#012

www.rid.it

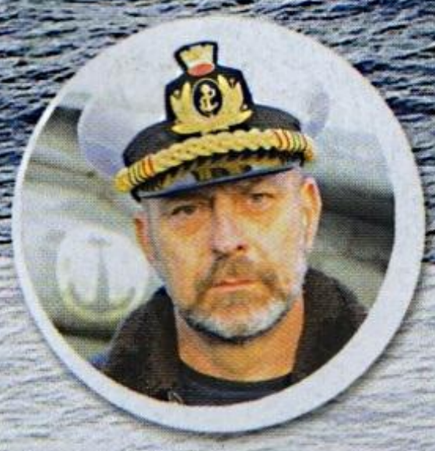
X-tra'

gli speciali di RID

MARINA MILITARE

PPA

A cura di Eugenio Po



PPA: INTERVISTA AL
CAPO DI STATO MAGGIORE DELLA MARINA MILITARE

Il "Programma Navale"

I nuovi Pattugliatori Polivalenti d'Altura

Una nave per il Paese

Gli Autori desiderano ringraziare il Capo di Stato Maggiore della Marina, Amm. (Sq.) Giuseppe De Giorgi, lo Stato Maggiore Marina (UPGF, 7º Reparto, 6º Reparto, 3º Reparto e Reparto C4 e Sicurezza), Navarm (Ufficio Programmi Europei) e l'Ufficio Pubblica Informazione e Comunicazione della Marina Militare per l'aiuto e la preziosa collaborazione, senza i quali non sarebbe stato possibile preparare questo allegato speciale.

Una vista frontale di un PPA Full.

X-tra' ***è un inserto redazionale di approfondimento di RIVISTA ITALIANA DIFESA.***
Questo numero di X-trà è stato pubblicato in abbinamento omaggio a RID 6/2016

NAVI INNOVATIVE PER IL PAESE

INTERVISTA CON L'AMMIRAGLIO DI SQUADRA GIUSEPPE DE GIORGI, CAPO DI STATO MAGGIORE DELLA MARINA MILITARE

di Pietro Batacchi

RID: *Perchè e come nascono i Pattugliatori Polivalenti d'Altura (PPA)?*

Amm. De Giorgi: I PPA nascono per dare risposta all'ampliamento del ventaglio d'impiego della Marina Militare che, a partire dal dopoguerra, è stata impegnata in operazioni di diversa natura: protezione civile, risposta a calamità naturali, ecc. Più in generale possiamo parlare di sicurezza marittima, ovvero di operazioni in cui si sovrappongono diversi livelli di minaccia e dove, per esempio, può accadere che una nave debba garantire al soccorso un'adeguata cornice di sicurezza, mentre in precedenza ciò non era necessario perché la maggioranza dei soccorsi veniva effettuata da navi mercantili. Negli ultimi 10 anni abbiamo, infatti, assistito sempre più ad un aumento della pericolosità di diversi tratti di mare ed è esattamente da questa constatazione che nasce l'esigenza di dotarsi di navi capaci di soccorrere massicciamente grandi numeri di naufraghi e persone mantenendo allo sesso tempo credibilità ed efficacia sotto il profilo tradizionale dell'impiego della forza.

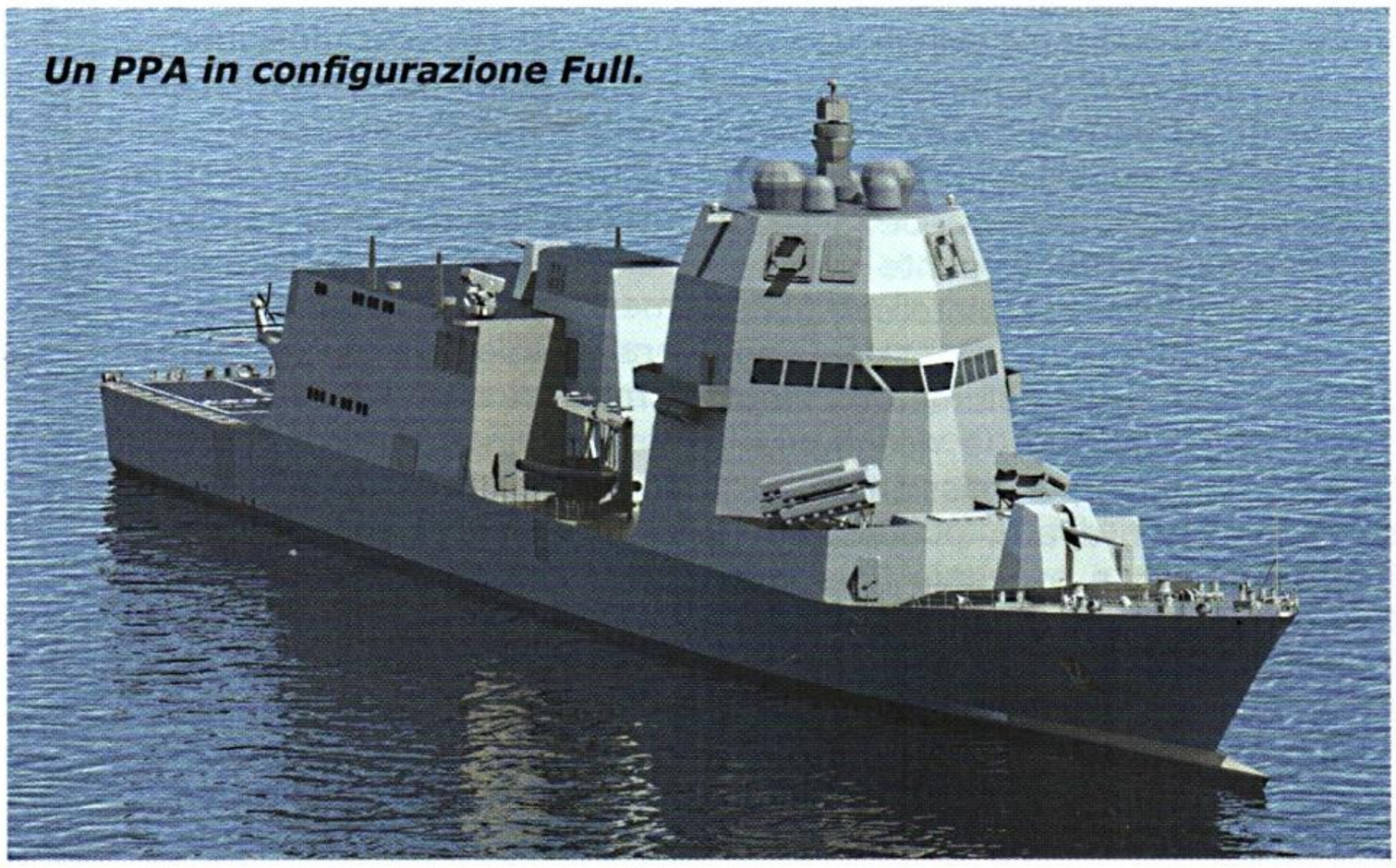
Per questa ragione abbiamo optato per una soluzione ad ampia flessibilità e modularità a partire da una piattaforma base, acquisibile in grandi numeri, con un armamento limitato mantenendo però allo stesso tempo tutte le predisposizioni necessarie ad incrementarlo con grande facilità. Per esempio, sotto al ponte di volo esiste un volume - cablato con fibre ottiche, elettricità, connessioni ad acqua e sistema smaltimento rifiuti - tale da permettere la riconfigurazione della nave per missioni diverse. Quest'area, difatti, può ospitare i container di un ospedale Role 2 o fino a 6 gommoni per gli operatori delle Forze Speciali. In quest'ultimo caso, combinando i gommoni con i 2 elicotteri e gli altri mezzi ospitabili sul ponte di coperta, in particolare 2 LCU (Landing Craft Utility), uno per ciascun lato del ponte di coperta, il PPA diventa capace di fare pure un colpo di mano anfibio o un raid di forze speciali. Ma questo spazio poppiero può ricevere anche tubi lanciasiluri o una cortina rimorchiata per scoprire sommergibili a grande distanza oppure, ancora, container per la protezione civile ed essere alimentato in tempi brevissimi grazie alla presenza di vie di accesso e sistemi di movimentazione interna. L'altra esigenza che ha portato ai PPA è quella di ridurre la tipologia e le linee di navi presenti in Marina. I PPA, infatti, a seconda del loro livello di armamento reso possibile da quella modularità di cui sopra, potranno ricoprire più ruoli, da quello delle fregate fino al ruolo assolto dai pattugliatori CASSIOPEA o dai COMANDANTI. In questo spettro di missioni oggi la Marina ha operative 6 linee diverse il che vuol dire pezzi di ricambio diversi, formazione del personale diversa, equipaggiamento di supporto diverso, ecc.. Avere un'unica nave semplificherà tutta la catena logistica e permetterà di ridurre sensibilmente i costi di ciclo vita. Tra l'altro le navi sono caratterizzate da corridoi interni molto ampi e capaci di consentire il passaggio di un carrello elettro-idraulico, paratie rimovibili per creare passaggi senza soluzioni di continuità, mentre sulle fiancate ci sono grandi aperture per facilitare l'imbarco e lo sbarco di grossi macchinari. Questi accorgimenti ci consentono di ridurre notevolmente i tempi di fermo nave e i costi, al contrario di quanto accade adesso quando, per esempio, è necessario intervenire sulla fiancata e tagliarla ogniqualvolta si verifichi l'esigenza di sostituire un macchinario.

RID: *Quindi polivalenza e ridotti costi di ciclo vita. Proseguiamo con gli altri elementi innovativi dei PPA.*
Amm. De Giorgi: Le caratteristiche evidenziate finora consentono anche di avere una nave con un equipaggio ridotto a 90 tra donne e uomini dei quali solo 10 in posizioni di guardia: pilota e copilota, i 4 operatori di sistema e i segnalatori. Le navi, però, hanno gli spazi sufficienti per accogliere altre 100 persone, per un totale di 190 posti branda, siano essi appartenenti alle forze speciali, Fucilieri di Marina, oppure personale per un reparto di volo particolarmente robusto.

RID: *Il concetto di spazio extra è ripreso dalle FREMM...*
Amm. De Giorgi: Non proprio, le FREMM sono tiratissime, mentre sui PPA abbiamo una ridondanza molto importante che in condizioni normali consente al personale di godere di grande comfort, di avere spazi e privacy, mentre in contesti particolarmente impegnativi si torna a volumi pro-capite simili a quelli delle FREMM.

RID: *Continuiamo con le caratteristiche.*
Amm. De Giorgi: Un'altra delle caratteristiche fondamentali è l'integrazione tra le funzioni di plancia e quelle di COC che viene realizzata incorporando appieno tecnologie ed ergonomia di tipo aeronautico. Per esempio, i 2 vetri anteriori posti davanti ai 2 piloti assolvono le funzioni di grandi HUD (Head Up Display). I piloti, pertanto, potranno interagire con la nave attraverso l'autopilota ed un sistema di navigazione tattica simile a quello in uso sui caccia da combattimento.

RID: *Ecco, proprio sul cockpit. Quale output operativo questa soluzione rivoluzionaria permette di ottenere?*
Amm. De Giorgi: Per prima cosa, questa soluzione dà un ulteriore contributo alla riduzione del numero dei componenti dell'equipaggio. Secondo, incrementa la reattività contro le minacce asimmetriche entro le 20 miglia. Per cui sui PPA si realizza una situazione ottimale per la quale abbiamo una persona che non si occupa solo dell'anti-collisione, come di fatto accade adesso in plancia, ma che già dalla plancia stessa ha a disposizione tutti gli strumenti per processare i dati relativi ai contatti visivi o ai contatti che devono manifestarsi e che possono cambiare in breve il loro atteggiamento da apparentemente inoffensivo ad offensivo. Questa integrazione, pertanto, risolve l'annoso problema della fascia grigia che c'è tra le distanze oltre le 20 miglia, rispetto alle quali la processazione in COC dà il tempo di capire e maturare la reazione, e quanto avviene entro questa distanza garantendo maggiore reattività e possibilità di impiegare le armi più rapidamente. Con la soluzione che abbiamo pensato per i PPA, la COC "entra" in plancia ed il pilota ed il copilota diventano di fatto come i 2 piloti di un aereo avendo a disposizione tutti gli ausili necessari ad ottenere la piena consapevolezza operativa dello spazio intorno a loro. Sui monitor viene proiettata la situazione tattica, mentre sull'HUD i dati più sintetici, e questo permette di ridurre notevolmente i tempi di reazione e di attuazione della contromisura contro tutte le minacce, soprattutto quelle più puntiformi e subdole. Ricordiamo, poi, che la nave, come accade sui più moderni aeromobili, è dotata tutto intorno alla struttura di una serie di telecamere che incrementano la situational awareness e consentono di "vedere" anche negli angoli ciechi e durante operazioni molto complicate quali l'ormeggio, permettendo allo stesso tempo al personale di non lasciare il controllo della nave ed uscire nel caso si debba avere la conferma visiva di una minaccia. In quest'ottica stiamo anche studiando la possibilità per la nave di mantenere la propria posizione in formazione, così come durante le operazioni di rifornimento, in modo automatico; una specie di lock on utilizzando sistemi a microonde già impiegati in aeronautica.


Un PPA in configurazione Full.

RID: *Veniamo ad un'altra caratteristica distintiva dei PPA: la velocità. Perché navi da pattugliamento così veloci?*
Amm. De Giorgi: Prima di rispondere vorrei sottolineare il fatto che la configurazione propulsiva che abbiamo prescelto – 10 nodi con la propulsione elettrica, 18 nodi con un solo diesel, 25 nodi con 2 diesel e 33-34 in assetto standard inserendo la TAG – ci garantisce grande autonomia e riduzione dei costi. Una così ampia flessibilità permette, per esempio, di scortare certe tipologie di mercantili impiegando un solo diesel, a tutto vantaggio dell'autonomia e della possibilità di ridurre le ore di moto su ogni motore allungando gli intervalli tra le manutenzioni.
Venendo poi allo spunto a 33-34 nodi garantito dalla TAG, lo abbiamo ritenuto un requisito necessario pensando agli scenari. Consideri, per esempio, la necessità di inseguire qualunque tipo di nave per raggiungerla fisicamente, che è tipica di missioni da polizia di alto mare o da Guardia Costiera. Da questo punto di vista, oggi non abbiamo più di fronte lo scenario della Guerra Fredda, dove la lentezza della nave era compensata dalla velocità del missile, piuttosto situazioni che non ci richiedono più di impiegare il missile, ma "semplicemente" di raggiungere una nave per abbordarla e controllarla. L'alta velocità dei PPA risulta importante pure per ridurre i tempi di trasferimento nel caso si debbano soccorrere popolazioni durante disastri e calamità o imbarcazioni in contesi di anti-pirateria o anti-terrorismo. Maggiore tempestività di intervento, dunque. Peraltro, il disegno di carena incorpora delle soluzioni che all'aumentare della velocità mantengono lo scafo in orizzontale sulla linea longitudinale ed evitano che la nave si impenni riducendo la resistenza di avanzamento. In pratica, la poppa è disegnata in modo tale che quando la velocità aumenta, invece di inclinarsi la poppa stessa sale così che la nave resta orizzontale e la resistenza si riduce ed altrettanto, di conseguenza, fanno i costi.

RID: *Una questione molto dibattuta riguarda la dimensioni dei PPA. Per essere pattugliatori non sono troppo grossi? Sembrano quasi fregate...*
Amm. De Giorgi: Assolutamente no. Oggi il dislocamento tipico di un'unità della categoria della fregata si aggira sulle 6.500-7.000 t. Le 4.500 t dei PPA rappresentano la taglia minima per operare in scenari di mare grosso e per avere l'autonomia ed il raggio d'azione necessari ad operare in un contesto che sia polivalente o in quegli scenari di alto mare come l'Oceano Indiano fondamentali per il benessere e la sicurezza dell'Italia. A ciò bisogna aggiungere il maggiore comfort per l'equipaggio durante missioni lunghe e continuative e la riduzione dei costi perché più piccola è una nave più costa manutenerla considerando, per esempio, che revisionare un motore ed una consolle significa tagliare lo scafo per tirarli fuori.

RID: *Un'altra questione. La versione Full, soprattutto alla luce della crescente riconvenzionalizzazione degli scenari, non le sembra poca armata, in particolare sotto il profilo della dotazione missilistica?*
Amm. De Giorgi: Direi di no. Non dimentichiamoci che stiamo parlando di un pattugliatore di altura non di un cacciatorpediniere. Un pattugliatore, però, dotato di un missile, l'ASTER 30, che garantisce anche capacità di difesa di area, e di un radar a 4 facce fisse. Per cui queste navi sono molto preformanti da un punto di vista della capacità di scoperta e di contrasto. Dopodichè, come già accennato, in base all'evoluzione della minaccia non escludiamo di poter adottare un secondo gruppo di celle per il lancio verticale di ordigni. La nave, del resto, ha dei volumi che le consentono di essere aggiornata nel tempo.

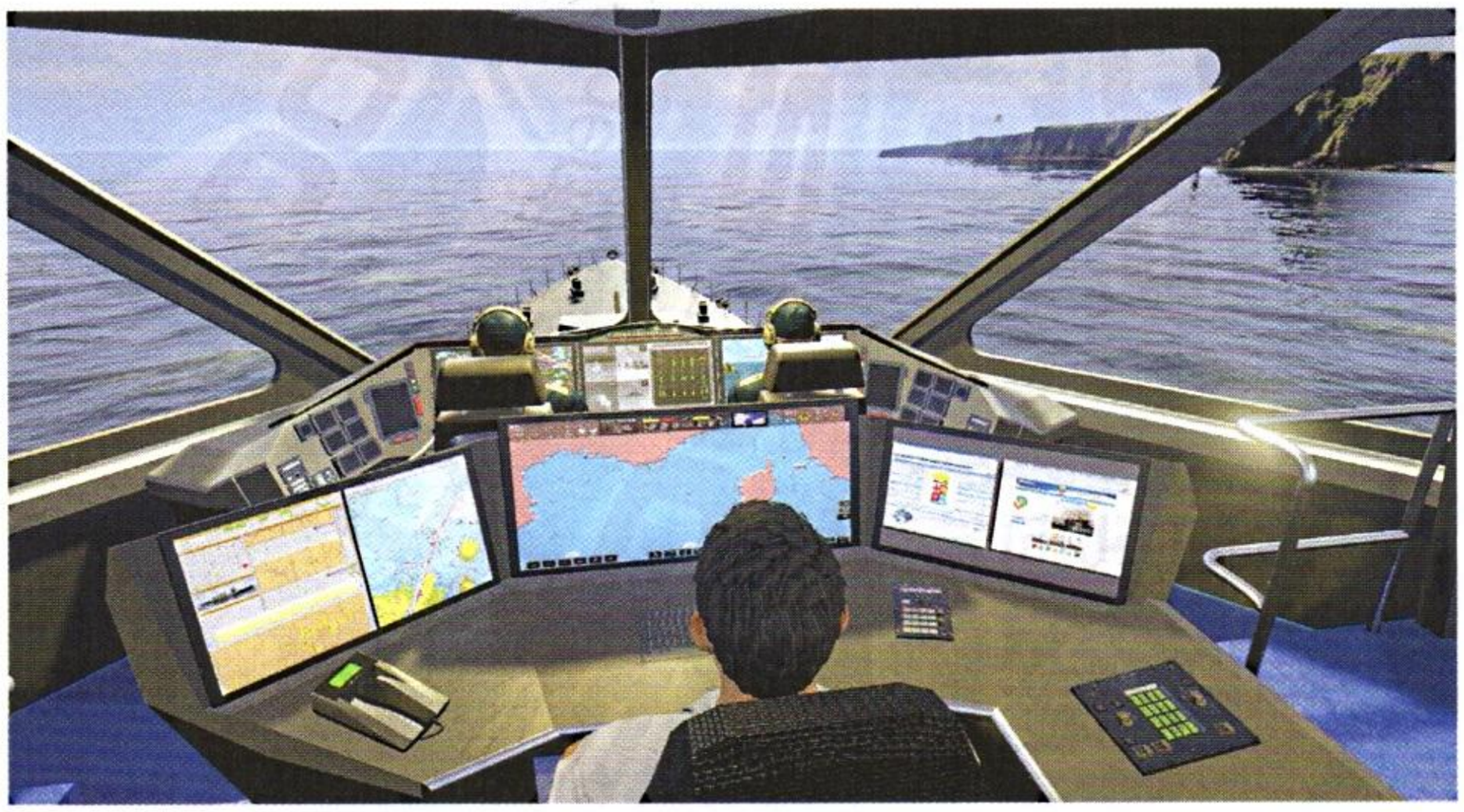
RID: *Parliamo del contributo che la Marina ha dato ai PPA in termini di progetto e della collaborazione con l'industria.*
Amm. De Giorgi: Sin dall'inizio avevamo ben chiaro il tipo di nave che volevamo e per comprimere al massimo i tempi e contenere i costi abbiamo avviato il progetto in parallelo allo sviluppo del requisito operativo. Tutto questo ha fatto sì che non si perdesse tempo in burocrazia interna. Abbiamo poi messo in piedi un team di una ventina di ingegneri acquisendo i più avanzati software di progettazione e 2 gruppi di lavoro integrati con Fincantieri: uno a Genova ed uno a Roma. In questo modo abbiamo potuto superare ogni difficoltà tecnica e quel fenomeno tipico dei nuovi programmi di acquisizione che porta a lunghe e costose fasi di sviluppo che vanno avanti per anni al termine delle quali si scopre che certi obiettivi ed idee non erano realistici. Nel caso dei PPA siamo riusciti subito a quotare le singole performance che noi avremmo voluto dalla nave, sia in termini di dimensioni e prestazioni sia in termini di costi e fattibilità tecnica, ed in pochi mesi, non in anni come accade generalmente nei nuovi programmi, sono venuti fuori i PPA.

RID: *A proposito di industria, che dire delle ricadute del programma PPA?*
Amm. De Giorgi: I PPA, e il Programma Navale in generale, hanno dato un fortissimo impulso a tutto il settore, sia quello della grande industria sia quello della piccola e media industria, ed hanno permesso di rilanciare alcuni cantieri o di far tornare altri soggetti a segmenti di produzione più militari che nel tempo erano stati abbandonati. Si è trattato di un'iniezione di fondi importantissima che ha consentito anche di sviluppare dei prodotti come il radar a facce fisse che porteranno l'industria navale ed elettronica italiana al vertice mondiale.

RID: *Al momento sono state finanziate 7 unità. Lei conferma l'impegno per 16 navi?*
Amm. De Giorgi: Al momento le navi approvate sono 10 e quelle finanziate, come da lei premesso, 7. Confido che, come avvenuto con il programma FREMM, quando sarà il momento verranno coperti anche i rimanenti 3 PPA. Per quanto riguarda il numero complessivo di 16 unità si tratta di un obiettivo futuro legato alla progressiva uscita di scena delle navi più vecchie ed alla necessità di poter disporre di 6-7 navi sempre pronte all'impiego.

RID: *Nel caso, questo eventuale secondo lotto presenterà qualche evoluzione nelle capacità, ecc.?*
Amm. De Giorgi: Io credo che il progetto che abbiamo fatto è orientato al futuro e contiene tutti i volumi e gli spazi di crescita necessari. Per cui sarebbe un errore optare per un tipo di nave diverso e sarebbe, invece, un grande vantaggio poter consolidare la gran parte della flotta di superficie su questa linea. In futuro, pertanto, alle FREMM spetterà il compito più specifico della lotta anti-som e della scorta alla portaerei, mentre ai PPA i compiti più generali di sea control, fermo restando che, come si diceva, i PPA dovranno poter operare anche in quegli scenari dove c'è presenza di minaccia, ecco di conseguenza l'aliquota di PPA Full e la possibilità per tutte le navi, fondi permettendo, e qualora la situazione geopolitica lo richieda, di veder crescere nel tempo il proprio armamento ed i propri equipaggiamenti.

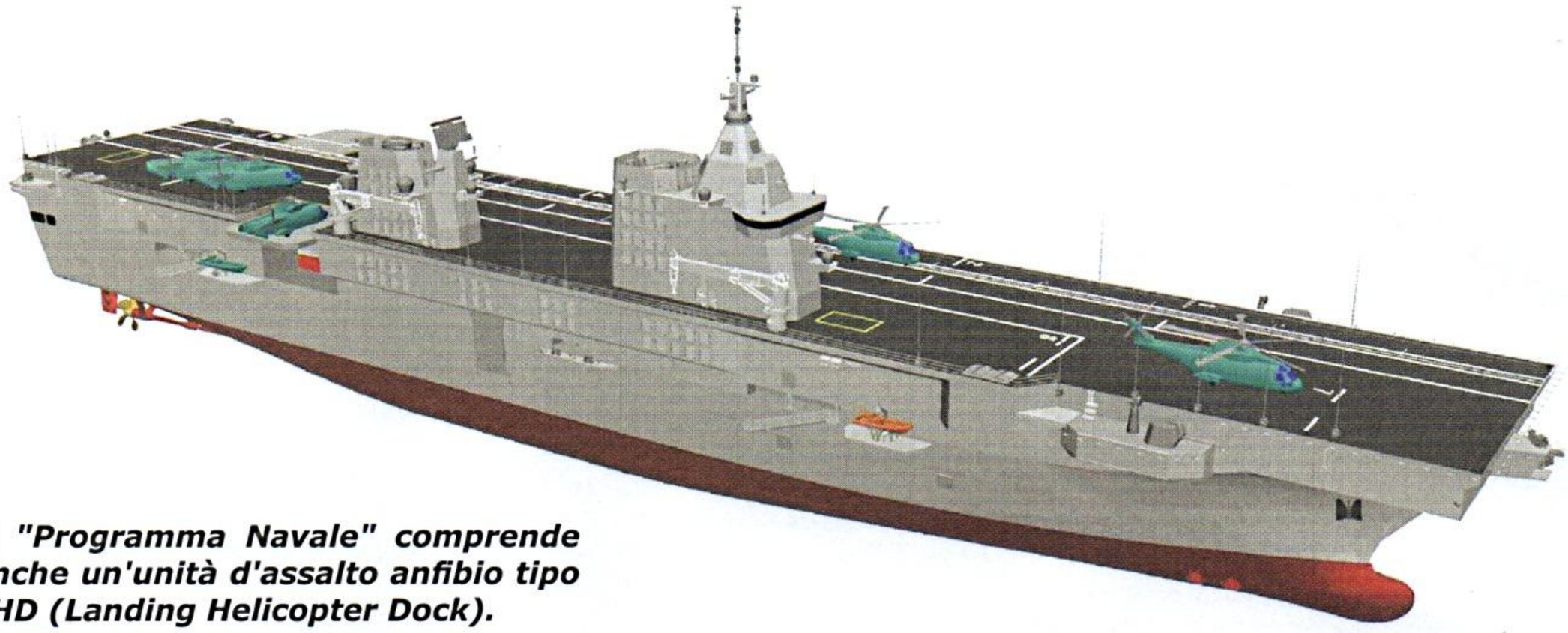
In alto: una fregata FREMM in navigazione. PPA e FREMM costituiranno il fulcro della Marina. Sotto: un'immagine del cockpit, una delle innumerevoli innovazioni dei PPA.



© Riproduzione riservata

L'INQUADRAMENTO STRATEGICO E IL "PROGRAMMA NAVALE"

di Eugenio Po



Il "Programma Navale" comprende anche un'unità d'assalto anfibio tipo LHD (Landing Helicopter Dock).

Attualmente il principale documento strategico che delinea il futuro della Marina Militare è rappresentato da "Prospettive ed orientamenti di massima della Marina Militare per il periodo 2015-2025" a cura dello Stato Maggiore della Marina.
Tale documento, edito a novembre 2014, chiarisce in maniera molto dettagliata quelle che dovrebbero essere le strategie e le necessità della Marina Militare nel medio-lungo termine. Per mettere meglio in evidenza il valore di tale lavoro ricordiamo che un precedente documento dal titolo "Prospettive e orientamenti di massima della Marina Militare per il periodo 1974-1984" venne dato alle stampe nel 1973 e fece da battistrada alla famosa Legge Navale del 1975. Tale Legge - approvata il 22 marzo 1975 - portò, infatti, a fronte di uno stanziamento di 1.000 miliardi di lire in 10 anni, all'avvio di un primo (e fondamentale) piano di ammodernamento della flotta con l'acquisizione di un gran numero di unità navali (un incrociatore portaeromobili, una rifornitrice di squadra, 6 fregate, 2 sommergibili, una nave da salvataggio, 6 aliscafi, 4 cacciamine e 27 elicotteri), acquisizione completata poi mediante il rifinanziamento del provvedimento e con il concorso dei fondi ordinari della Difesa (grazie ai quali vennero acquistate altre 2 fregate, 2 cacciatorpediniere, un'unità da assalto anfibio e 8 cacciamine).
Ecco perché "Prospettive e orientamenti di massima della Marina Militare per il periodo 2015-2025" costituisce un documento chiave per il futuro della Forza Armata come lo fu l'edizione di 40 anni fa ed ecco per quale ragione abbiamo ritenuto necessario soffermaci con attenzione su di esso. Come accade sempre in questi casi, l'analisi dello Stato Maggiore della Marina prende le mosse dallo studio della situazione politico-militare attuale cercando di scorgere le tendenze future per poi delineare le esigenze complessive della Forza Armata. Secondo il documento, il "Mediterraneo Allargato", cioè l'area di preminente interesse per il nostro Paese, continua a dimostrarsi altamente instabile ed, anzi, negli ultimi anni la situazione ha mostrato segni di forte peggioramento. Tra gli elementi degni di nota viene evidenziata la perdurante instabilità dei Paesi ex-sovietici (basti pensare alla guerra in Ucraina), la politica cinese e quella russa sempre più aggressive, la situazione balcanica (tutt'altro che stabilizzata) e, naturalmente, i problemi delle aree nordafricana e mediorientale (si pensi rispettivamente alla situazione in Libia e allo Stato Islamico in Siria e in Iraq). Secondo questo lavoro, tali aree di crisi potrebbero caricare l'Italia, data la sua posizione che la rende naturale "raccordo" tra Europa, Africa e Medio Oriente, di responsabilità sempre maggiori sullo scenario internazionale. In ogni caso, il bacino del Mediterraneo, le cui acque bagnano il nostro stivale per oltre 8.000 km, verrebbe sempre coinvolto direttamente da tali difficili situazioni.
Ecco quindi perché, secondo la MM, per poter condurre una politica estera e di Difesa credibile e sostenibile, il nostro Paese dovrà dotarsi, sul versante navale, di uno strumento militare moderno in grado di garantire un adeguato livello di presenza, sorveglianza, deterrenza e capacità

La copertina del documento "Prospettive ed orientamenti di massima della Marina Militare per il periodo 2015-2025".

STATO MAGGIORE DELLA MARINA

PROSPETTIVE E ORIENTAMENTI DI MASSIMA
DELLA MARINA MILITARE
PER IL PERIODO 2015-2025

EDIZIONE NOVEMBRE 2014

di intervento.
Tra l'altro il Mar Mediterraneo, pur rappresentando solo l'1% di tutta la superficie acquea del pianeta, è interessato dal 19% del traffico marittimo mondiale (con picchi del 30% per quanto concerne il petrolio), mentre, per quanto riguarda l'Europa e l'Italia, vi giunge via mare (o mediante i gasdotti sottomarini) oltre il 65% delle forniture petrolifere ed energetiche. In più il nostro Paese è ai primi posti in Europa per quanto riguarda l'interscambio marittimo, per l'importazione di merci via mare e per le dimensioni delle flotte mercantile, di pescherecci e di traghetti. La prosperità italiana è dunque fortemente dipendente dal mare, non solo per la libertà dei traffici marittimi, ma anche perché l'Italia dispone di un settore cantieristico - e di un'industria ad esso connessa - molto sviluppati, il cui lavoro è strategico per il Paese. Anche per tutte queste ragioni, disporre di una Marina in grado di garantire una costante presenza, sorveglianza e deterrenza, costituisce dunque un aspetto veramente fondamentale.
D'altronde, secondo il "Concetto Strategico della Difesa", l'Italia ha necessità di uno strumento militare idoneo non solo alla sua integrazione nel sistema difensivo alleato, ma che abbia anche una componente marittima in grado di concorrere alla sicurezza ed alla stabilità della regione mediterranea e alla salvaguardia degli interessi nazionali.
A livello militare, si tratta di uno strumento in grado di mantenere la sicurezza, di effettuare la difesa del territorio nazionale, di controllare e proteggere gli spazi ed il traffico marittimo, di effettuare presenza e sorveglianza nelle aree di interesse, di contrastare la minaccia rappresentata dai missili balistici e di proiettare capacità militari a terra (oltre ad una serie di altri compiti di tipo umanitario o di "polizia del mare").
Da tale documento, secondo la MM, deriva la necessità di avere a disposizione uno strumento marittimo particolarmente pronto, autosufficiente sul versante logistico e dotato di notevoli capacità di comando e controllo. Per di più i compiti assegnati allo strumento navale, secondo la MM, sono destinati a divenire con il passare del tempo sempre più gravosi. In futuro, infatti, come conseguenza del nuovo Concetto Strategico della NATO, che sancisce il principio di intervento "laddove possibile e quando necessario" ("where possibile and when necessary", come si afferma all'Articolo 20 del nuovo Concetto Strategico dell'Alleanza Atlantica), il nostro Paese potrebbe trovarsi ad operare in una situazione di crisi in totale solitudine o in presenza di un appoggio internazionale estremamente modesto. E potrebbe anche non trattarsi solamente di un'operazione di controllo dei flussi migratori, come sono state MARE NOSTRUM, TRITON e MARE SICURO, ma di una situazione militarmente più difficile. Ad aggravare questo stato di cose c'è da mettere in evidenza anche che, per diverse ragioni, è diminuita la presenza alleata (europea/NATO e statunitense) in Mediterraneo, con negativi effetti sulla deterrenza e sul livello di sicurezza dell'area. Ecco spiegati i motivi per i quali, secondo la Marina, è necessario prestare la massima attenzione alle capacità del nostro strumento marittimo futuro. Uno strumento marittimo che dovrà disporre di una flotta maggiormente bilanciata rispetto a quella attuale e ancor più capace di operare in totale autonomia (che possa fare a meno, quindi, del tempestivo concorso degli alleati europei/NATO/statunitensi).
Le capacità di cui la Marina ritiene di dover disporre sono fondamentalmente le seguenti:
- comando e controllo di forze aeronavali;
- proiezione di capacità tramite una forza aeronavale, anfibia e di forze speciali;
- presenza, sorveglianza, protezione scorta e deterrenza, assicurando anche il contrasto alla minaccia di superficie, aerea, subacquea, missilistica (anche balistica), nonché contro minacce asimmetriche (antipirateria e antiterrorismo);
- supporto logistico e tecnico della flotta;
- ricerca e soccorso;
- condotta di operazioni umanitarie.

Il tutto mantenendo naturalmente il concetto fondamentale di piena interoperabilità con le Marine alleate (europee e NATO), in un'ottica di condivisione ed integrazione degli assetti (secondo il concetto di "pooling and sharing").
Qualitativamente lo strumento navale resterà dunque composto dei medesimi tipi di unità attualmente il linea. Si tratterà quindi di unità portaeromobili, piattaforme anfibie, navi scorta a gruppi navali ed a mercantili, navi in grado di pattugliare, navi con compiti di vigilanza sulle attività marittime ed economiche, navi per il supporto logistico, sommergibili, cacciamine, navi per l'intelligence, idro-oceanografiche, mezzi minori veloci per le forze speciali e naviglio minore logistico. Ad essi si aggiungerà una componente aerotattica imbarcata e un'aliquota aerea con compiti di scoperta, contrasto e pattugliamento marittimo.

La situazione della flotta ed il programma navale d'emergenza

Come noto e come evidenziato spesso dal Capo di Stato Maggiore della Marina, Amm. Giuseppe De Giorgi, la situazione nel 2014 era molto critica. A fronte di un'esigenza di uno strumento marittimo composto da circa 80 unità di prima linea più supporti la MM schierava circa 60 unità principali. Si trattava di una portaerei (CAVOUR), 4 unità anfibie (3 tipo "Santi" più il GARIBALDI riclassificato portaelicotteri anfibia), 4 cacciatorpediniere, 13 fregate, 3 rifornitrici di squadra, 6 corvette, 10 pattugliatori, 10 cacciamine, 3 unità idro-oceanografiche (di cui 2 minori), 6 sottomarini, un'unità supporto subacquei ed una nave SIGINT. Oggi, con la radiazione progressiva di una serie di unità, che vengono solo in parte rimpiazzate, tale numero si è ulteriormente

La fregata CARABINIERE (tipo FREMM ASW) in esercitazione insieme all'unità francese FLOREAL in Oceano Indiano nel corso dell'Operazione antipirateria ATALANTA. Le unità della MM devono essere in grado di effettuare innumerevoli tipi di operazioni.

La nuova unità logistica (LSS, Logistic Support Ship).

Un video relativo alla nuova LSS è disponibile sul canale YouTube di RID alla pagina
https://goo.gl/N9wfU5
Per accedervi rapidamente basta scannerizzare questo QR utilizzando una delle APP gratuite su AppleStore e PlayStore.

Available on the iPhone App Store
Google play

e pericolosamente assottigliato e la situazione si è fatta ancor più grave. Lo strumento, secondo la Marina, presenta attualmente una serie di criticità che vengono solo parzialmente mitigate dall'appartenenza alla NATO, grazie al "pooling and sharing" con gli alleati, sul quale, però, alla luce del sopracitato concetto NATO del "laddove possibile e quando necessario", in futuro non potremo fare troppo affidamento.
A livello di dislocamento complessivo, poi, la flotta italiana, già sensibilmente inferiore a quelle britannica e francese, è stata superata sia da quella tedesca che da quella spagnola (e si avvia ad essere sorpassata pure da quella turca).
Una flotta che risulta mediamente molto più vecchia, di circa una decina d'anni, rispetto a quelle dei Paesi alleati, con molte unità che hanno superato il limite della vita utile. Ciò ha delle ripercussioni sull'operatività poiché con navi così vecchie la loro disponibilità è limitata a causa dei frequenti e lunghi interventi manutentivi. Fondi per l'ammodernamento e, soprattutto, per l'esercizio, per anni sotto il livello minimo necessario, hanno inoltre provocato un precoce invecchiamento dei mezzi e una maggiore onerosità dello strumento navale. Secondo quanto scriveva la MM in "Prospettive ed orientamenti di massima della Marina Militare per il periodo 2015-2025" si era quindi giunti ad una situazione veramente emergenziale, che necessitava di interventi altrettanto emergenziali.
Senza provvedimenti straordinari, la flotta – anche con la programmata introduzione di 10 fregate tipo FREMM, 2 sottomarini, una nave supporto subacqueo polivalente (la cui acquisizione non è ancora partita per mancanza di fondi), un'unità logistica ed una anfibia – si sarebbe ridotta a livelli assolutamente insufficienti ad assolvere i compiti previsti.
Ecco perché la Marina nel 2014 ha richiesto un intervento urgente che assicurasse allo strumento navale il mantenimento di un livello quantitativo e capacitivo minimo indispensabile per assolvere i propri compiti.
Complessivamente il progetto prevedeva l'introduzione in linea di una trentina di navi entro il 2025. Un intervento che, secondo la MM, avrebbe dovuto essere integrato con l'acquisizione di nuovi velivoli, elicotteri ed UAV. Con l'approvazione in toto di tale progetto, secondo lo Stato Maggiore della Marina, si sarebbe potuto disporre, attorno al 2025, di una flotta composta da 50 unità maggiori con una consistenza di poco meno del 20% inferiore rispetto alle 60 unità del 2014. Per raggiungere questo obiettivo la Marina Militare aveva preparato un programma navale d'emergenza che prevedeva l'introduzione in servizio, nei successivi 10 anni, di un insieme bilanciato di tipologie di nuove unità in sostituzione di quelle ormai al termine del periodo utile di impiego operativo.
Le nuove unità saranno tutte caratterizzate da un disegno innovativo, da elevata polifunzionalità e da una notevole economicità costruttiva e di impiego (anche perché con l'intervento di questo "Piano straordinario" la flotta è comunque destinata a contrarsi notevolmente). Inoltre tutte queste nuove costruzioni saranno caratterizzate da spiccate capacità duali: avranno cioè la possibilità di svolgere, accanto alle tradizionali operazioni militari, anche tutta una gamma di missioni di protezione civile e paramilitari.

Il "Programma navale per la tutela delle capacità navali della Difesa"

A livello di risorse una metà circa del programma navale d'emergenza è stata avviata: con la Legge di Stabilità 2014 e la Legge di Stabilità 2015, nell'ambito del "Programma navale per la tutela delle capacità navali della Difesa", noto anche (e, in realtà, impropriamente) come "Legge Navale", è stata infatti finanziata una prima parte del progetto per un valore complessivo pari a 5,428 miliardi di euro. Grazie a questo investimento iniziale è stato possibile partire con una prima tranche del progetto. Essa comprende 10 PPA (inizialmente con 6 unità effettivamente finanziate più 4 in opzione, poi divenute 7 navi finanziate più 3 in opzione), 1 unità anfibia multifunzionale tipo LHD (Landing Helicopter Dock, cioè una nave portaelicotteri a bacino allagabile) e una nave logistica/rifornitrice di squadra (LSS, Logistic Support Ship), più 2 UNPAV, Unità minori Polivalenti ad Alta Velocità (noti anche come MNV, Mezzi Navali minori ad alta Velocità) per il GOI.
La forma di finanziamento inizialmente prevista dalla Legge di Stabilità 2014 – molto diluita nel tempo – avrebbe comportato la necessità di accendere dei mutui, indispensabili per far fronte ai pagamenti derivanti

dalle tempistiche produttive dell'industria navalmeccanica.
Tuttavia il ricorso alla formula dei mutui avrebbe avuto ricadute negative sul programma navale a causa della riduzione delle risorse effettivamente a disposizione per acquisire le nuove navi (il volume finanziario, al netto degli interessi, a disposizione del programma si sarebbe infatti ridotto a circa 3,8 miliardi di euro).
Per evitare costi "improduttivi", rendendo disponibili tutte le risorse per l'effettivo ammodernamento della flotta, la Legge di Stabilità 2015 ha rimodulato gli stanziamenti di bilancio, convertendo la modalità di finanziamento da "mutui" a contribuzione diretta, e ha consentito di rispettare quindi più fedelmente gli intendimenti del Parlamento (che aveva stabilito di destinare i fondi all'ammodernamento della Flotta).
In tal modo, inoltre, è stato possibile allineare la disponibilità delle risorse finanziarie con la tempistica del programma e dei pagamenti alle industrie senza aver bisogno quindi di ricorrere ai mutui.
Con tale soluzione questa prima parte del programma di ammodernamento ha potuto beneficiare di tutti i 5,428 miliardi di euro messi a disposizione con il positivo risultato che si è riusciti a finanziare un 7º PPA, a comprendere un "robusto" supporto logistico (per 10 anni) e ad includere numerosi sistemi ed apparati precedentemente previsti a livello di opzione. Certamente uno degli elementi cardine di tutto il programma di ammodernamento della Marina Militare è costituito dai Pattugliatori Polivalenti d'Altura, unità modulari, con forti capacità duali (in grado quindi di effettuare missioni militari ma anche di protezione civile e di supporto alla popolazione in caso di calamità naturali) e caratterizzate dal ricorso a nuove tecnologie e ad una notevole attenzione alla riduzione dell'inquinamento.
A livello di costi di acquisizione il programma PPA - che, con questo nuovo tipo di finanziamento, è oggi incentrato su 7 unità più altre 3 in opzione (rispetto ai 6 PPA più 4 in opzione previsti nel 2014) - richiede complessivamente poco più di 3,9 miliardi di euro (1), rappresentando sicuramente l'aspetto più caratterizzante dell'intero Programma Navale. Tale stanziamento comprende, oltre ai fondi per la costruzione delle singole unità, anche tutti i costi non ricorrenti di progettazione e qualifica, nonché quelli associati al supporto tecnico-logistico integrato per i primi 10 anni di vita operativa di ciascuna nave. Questo secondo elemento riveste un ruolo strategico per la gestione dei costi complessivi del programma assicurando sin da subito la disponibilità delle risorse necessarie ad impiegare operativamente queste nuove unità non appena entreranno in linea. Come riferimento, tenendo comunque presente che i PPA saranno costruiti in 3 versioni, l'impegno finanziario medio per unità è di circa 480 milioni di euro.

Le ricadute sull'industria nazionale

Gli investimenti nel settore navale militare derivanti dall'attuazione del Programma Navale sostenuto con i fondi stanziati in Legge di Stabilità rappresentano – nel quadro di rilancio dello sviluppo del Paese – un valido strumento antirecessivo e un contributo alla soluzione della crisi economica, con conseguenti concreti e significativi benefici per il Paese.
Nello specifico l'investimento di circa 5,4 miliardi di euro nell'industria cantieristica e della difesa nazionale dovrebbero portare numerosi vantaggi per il Paese tra cui:
- la saturazione delle attuali capacità produttive del comparto navale, con impiego al 100% delle potenzialità;
- la salvaguardia dei livelli occupazionali per circa 25.000 persone per 10 anni, con un impegno di 198 milioni di ore/uomo in 10 anni;
- la pressoché integrale trasformazione dell'investimento in PIL;
- un ritorno fiscale per lo Stato di circa 2,7 miliardi di euro (tra tasse e contributi), pari al 50% dell'investimento;
- il mancato ricorso alla CIG per circa 10. 000 occupati, con un beneficio per lo Stato di circa 4 miliardi di euro in 10 anni (in termini di introiti fiscali e di risparmio di costi vivi);
- l'impatto positivo sul nostro Paese, un impatto di elevato valore economico, sociale e tecnico tanto in via diretta quanto indiretta (industrie collegate e commesse estere), grazie alla distribuzione geografica del lavoro (55% del lavoro al Nord e 45% del lavoro al Centro-Sud);
- la generazione di reddito pari a 18,5 miliardi di euro (considerando un moltiplicatore di reddito pari a 3,43) , di cui 10,2 miliardi di euro al Nord e 8,3 miliardi di euro al Centro-Sud;
- il mantenimento (anzi probabilmente un incremento) del margine di vantaggio tecnologico nazionale e recupero degli spazi di mercato internazionale perduti, avviando lo sviluppo di nuove tecnologie/sistemi interamente nazionali che verrebbero altrimenti acquisiti off-the-shelf sul mercato internazionale;
- il sostegno all'esportazione, attraverso la promozione di prodotti innovativi e avanzati, sostenibili logisticamente nel tempo e forti del connubio Marina Militare-cantieristica nazionale e industria ad alla tecnologia correlata;
- il coinvolgimento di un ampio spettro di realtà imprenditoriali, incluse le piccole e medie imprese, non solo nella fase di costruzione, ma anche in quella di supporto in esercizio delle navi per un periodo di almeno 20 anni, con un impegno pari a 132 milioni di ore/uomo.

Inoltre, in accordo con la recente normativa europea in materia di conti economici dello Stato, la spesa relativa alle costruzioni navali non incide sul deficit del Paese, ma è considerata un "investimento fisso" che concorre alla determinazione del patrimonio complessivo dello Stato e contribuisce all'aumento del PIL e al miglioramento dei correlati saldi di finanza pubblica.
Ulteriori benefici sono altresì direttamente correlabili alla concomitanza di realizzazione del Programma Navale con quello di realizzazione delle 10 FREMM, in termini sia di consolidamento del livello occupazionale dello specifico settore, sia di benefico effetto "trascinamento" sull'export dei programmi navali nazionali.

La necessità di completare il programma

Per concludere l'inquadramento strategico ricordiamo comunque che questa "Legge Navale", ufficialmente nota come "Programma Navale per la tutela delle capacità navali della Difesa", ancorché costituisca un intervento molto significativo, non riuscirebbe ad arginare la perdita di capacità della nostra componente navale.
Ciò spiega il motivo per il quale, secondo lo Stato Maggiore della Marina, appare ineludibile completare, entro il 2025, il Programma Navale avviato con la Legge di Stabilità 2014, con ulteriori interventi finanziari.

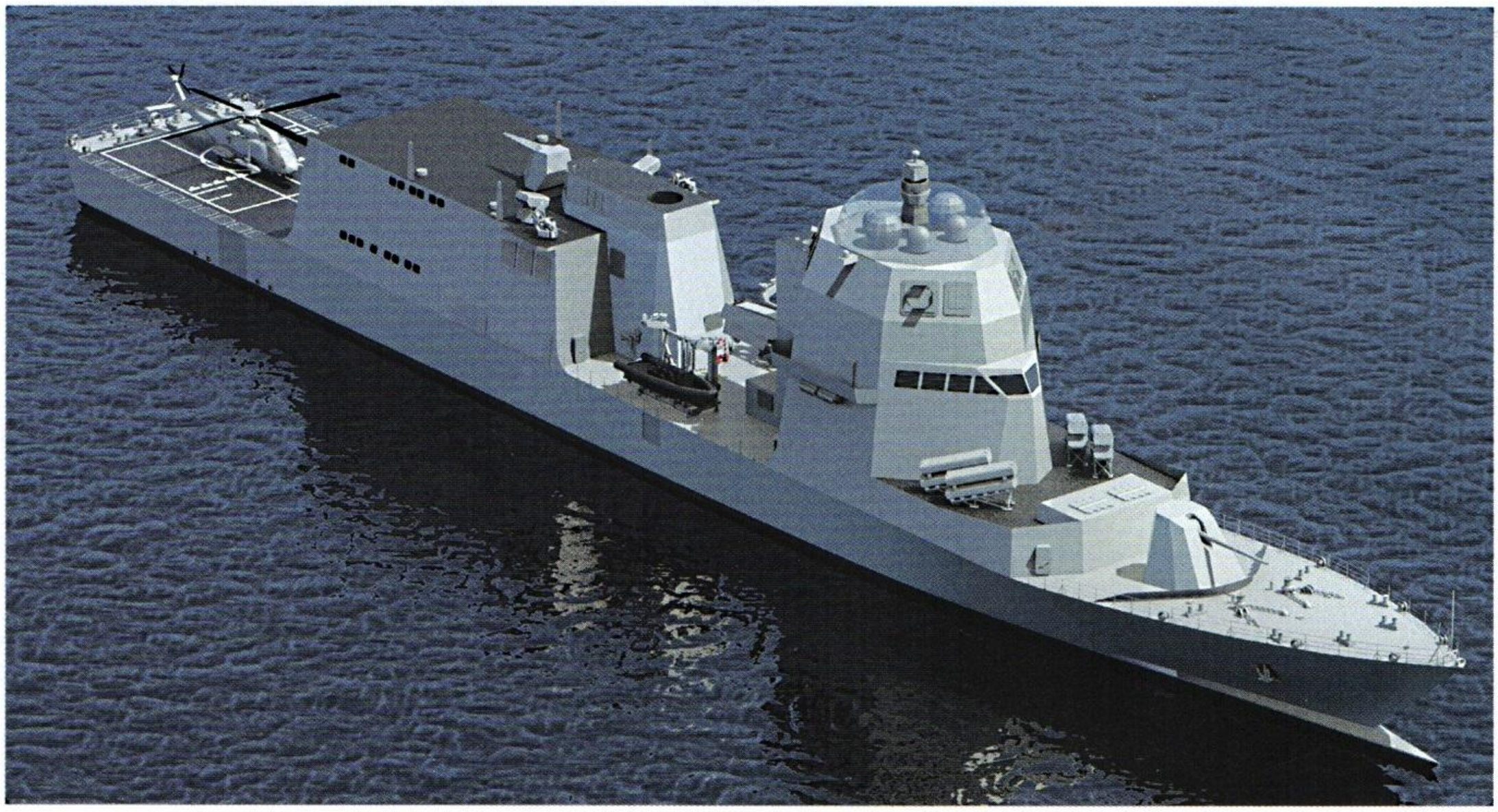
(1) La parte restante del finanziamento complessivo di 5,428 miliardi di euro ha permesso di acquisire una nuova unità logistica, una nuova unità anfibia e i 2 UNPAV.

© Riproduzione riservata

I PPA

PROGRAMMA, PIATTAFORMA, CONFIGURAZIONI, ARMAMENTO E SENSORI

di Eugenio Po



Un'immagine al computer di un PPA in configurazione Full (notare le 4 selle binate del sistema TESEO Mk-2/E previste solo come opzione). Il nuovo Programma Navale, a fronte di uno stanziamento di 3,914 miliardi di euro, ha permesso il finanziamento di 7 PPA (2 Light, 3 Light Plus e 2 Full).

In seno alla MM la componente operativa maggiormente utilizzata e più in sofferenza (per le ragioni indicate nel capitolo precedente) è costituita dalle linee delle fregate, delle corvette e dei pattugliatori, navi che costituiscono da sempre la spina dorsale della flotta italiana.
Ciò spiega in modo molto chiaro il motivo per il quale il Programma Navale è stato incentrato proprio sull'acquisizione dei PPA. Vi era infatti la necessità (e anche l'urgenza) di rimpiazzare le fregate classe DE LA PENNE (cacciatorpediniere AAW "declassati a fregate"), i pattugliatori di squadra classe "Soldati", le corvette classe MINERVA (tutte ritirate entro il prossimo anno) ed i pattugliatori classe "Comandanti" e CASSIOPEA. I PPA, unità altamente modulari e con una forte connotazione duale, sono stati dunque concepiti e sviluppati proprio per sostituire tali unità.

Il Programma Navale, le tempistiche e i contratti

L'importanza dei PPA è ben chiarita anche dalla quota di finanziamento ad essi destinata nell'ambito del Programma Navale: su una disponibilità complessiva di 5,428 miliardi di euro la quota relativa alla realizzazione dei PPA è infatti pari a 3,914 miliardi di euro, costituendo quindi il grosso di tutto il provvedimento. Il suddetto stanziamento prevede la realizzazione di 7 PPA in 3 differenti configurazioni: 2 PPA in versione Light, 3 PPA in configurazione Light Plus e 2 PPA in versione Full.
Il costo unitario medio dei PPA si dovrebbe aggirare, dunque, attorno ai 480 milioni di euro: il modello Full dovrebbe collocarsi attorno ai 530 milioni di euro mentre il modello Light dovrebbe avere un costo di circa 430 milioni di euro.
I contratti per la realizzazione di queste 7 unità sono stati sottoscritti il 5 maggio 2015 – data che viene indicata contrattualmente come T0 – tra OCCAR (Organisation Conjointe de Coopération en matière d'Armement) ed un Raggruppamento Temporaneo d'Impresa (RTI) formato da Fincantieri e da Leonardo (ex Finmeccanica). Con il passaggio dalla formula di finanziamento tramite mutui alla contribuzione diretta è stato possibile non solo aggiungere un 7º PPA, ma anche esercitare diverse altre opzioni relative alla configurazione delle navi (molte delle quali connesse pure con le loro capacità dual use) e soprattutto è stato possibile includere un supporto tecnico, logistico e manutentivo decennale da parte dell'industria.
Il supporto logistico decennale, noto anche come Temporary Support (TS), costituisce un elemento fondamentale che oggi è sempre più importante in quanto la complessità delle piattaforme da un lato e il depauperamento delle capacità degli arsenali della MM dall'altro, hanno reso molto complesso (e costoso) per la MM intervenire autonomamente sulle proprie unità più recenti.
In tal modo, una volta entrati in servizio, i PPA potranno contare su un supporto logistico della durata di 10 anni. Inoltre, il contratto per il supporto logistico prevede un travaso di

know-how dall'industria agli arsenali in modo che questi ultimi possano pian piano prendersi in carico le attività logistiche e manutentive.
L'aggiunta di un 7º PPA è stata possibile non solo per il passaggio dai mutui alla contribuzione diretta, ma anche perché la MM si è occupata in modo diretto di gran parte delle attività di progettazione preliminare, una novità che ha consentito sensibili risparmi. In più il programma di realizzazione dei PPA, insieme a quello per la Logistic Support Ship (LSS), viene portato avanti attraverso l'OCCAR (cioè l'organizzazione congiunta europea per la cooperazione nel settore dei programmi militari), analogamente a quanto accaduto con il precedente programma FREMM.
La decisione di gestire attraverso l'OCCAR anche questo progetto che, diversamente dal programma FREMM, è esclusivamente nazionale, ha consentito di "capitalizzare" il know-how disponibile all'interno della già esistente divisione del Programma FREMM, tenuto conto dell'alto grado di comunalità con le soluzioni gestionali e tecniche già adottate per le fregate franco-italiane FREMM, sviluppate in ambito OCCAR già a partire dal 2005, con le quali vengono condivise soluzioni architetturali e sistemistiche oltre che infrastrutture di supporto a terra già realizzate.
La fase di progettazione è in corso: quella preliminare funzionale (System Design Review, SDR) dovrebbe completarsi entro maggio 2016, mentre il consolidamento della progettazione (CDR, Critical Design Review) avverrà entro febbraio 2017, data a partire dalla quale inizierà la progettazione esecutiva di dettaglio.

La fregata BERGAMINI (tipo FREMM GP) in accostata. Nel corso dei programmi FREMM ed ORIZZONTE si era già fatto ricorso a gruppi di lavoro congiunti, tuttavia con il progetto PPA questo modus operandi è diventato una prassi.

Il progetto, che sta seguendo perfettamente i tempi contrattuali, viene sviluppato in stretta cooperazione e coordinamento tra OCCAR, MM, ed industria (nello specifico Fincantieri e Leonardo) tramite un processo conti-

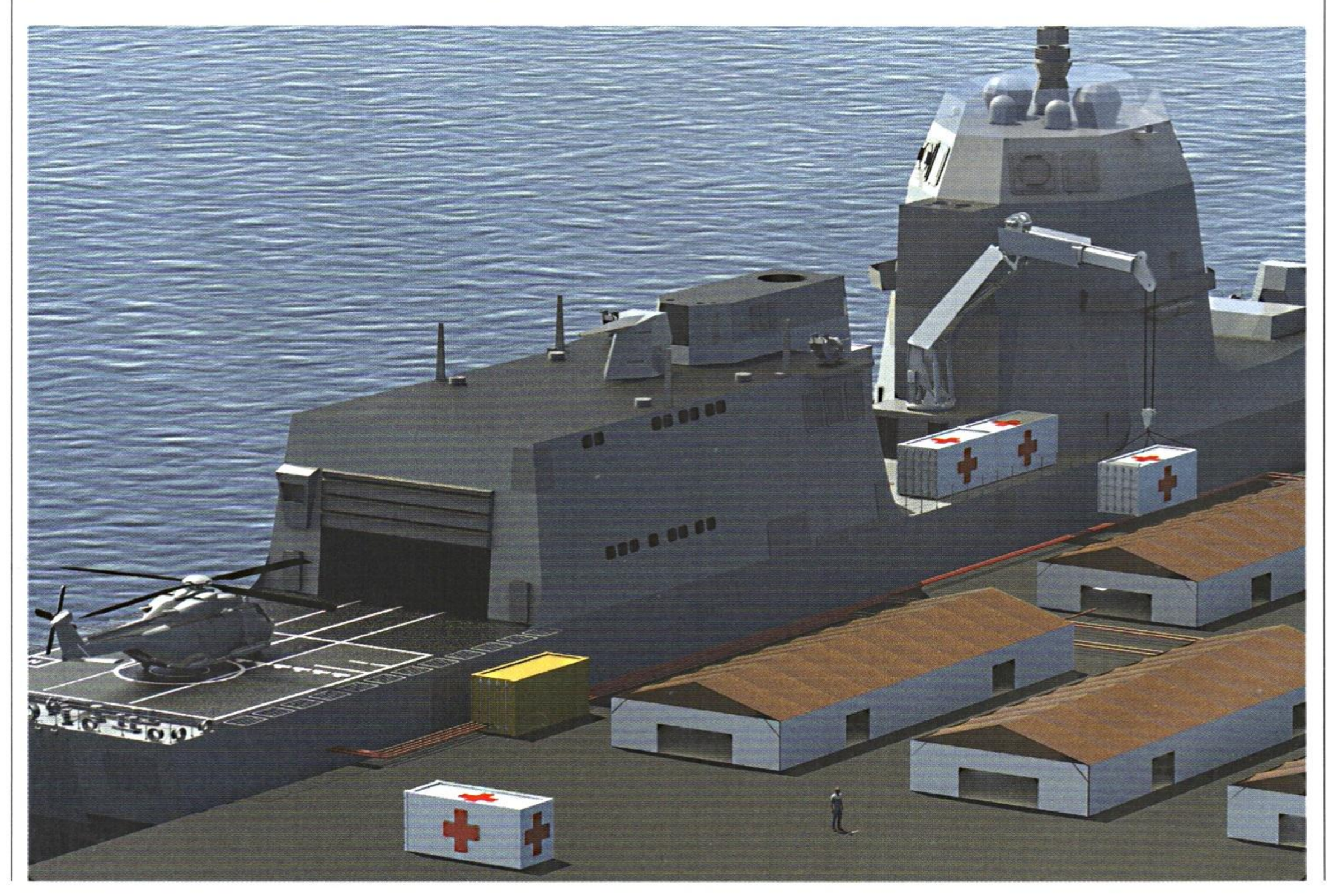
Un PPA Full mentre effettua trasbordo di personale da una scialuppa gonfiabile alla zona modulare di poppa. Notare il nuovo cannone da 76/62 mm tipo SOVRAPONTE installato sul tetto dell'hangar, le 2 mitragliere da 25 mm a controllo remoto e i 2 lanciatori di inganni ODLS-20 ai lati del fumaiolo poppiero.

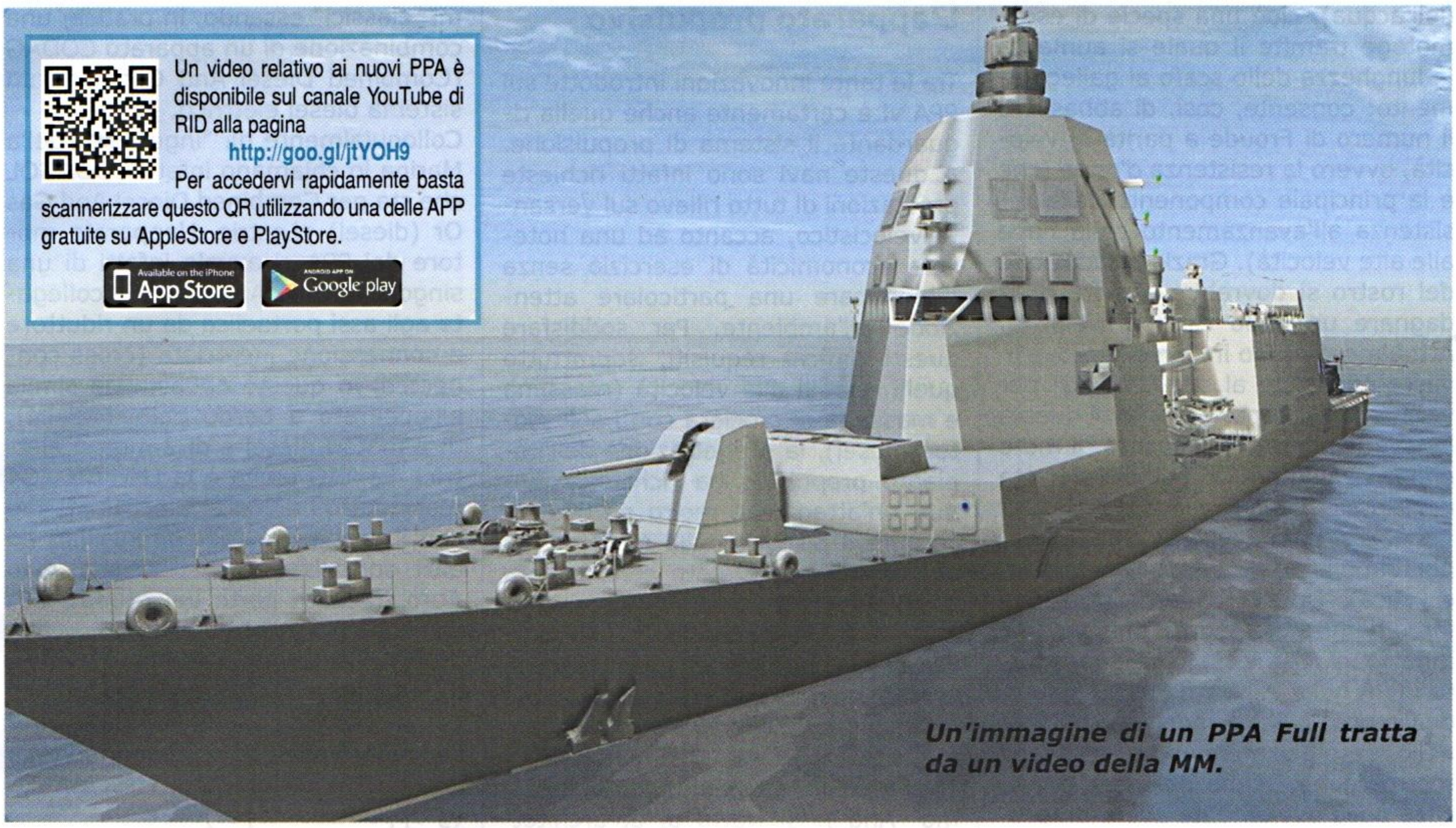
nuo di condivisione con tavoli tecnici congiunti.
Anche in alcuni programmi precedenti (FREMM ed ORIZZONTE, per esempio) si era fatto ricorso a gruppi di lavoro congiunti, tuttavia la cosa era stata circoscritta solo ad alcune grandi tematiche (per esempio concentrandosi sulle interfacce uomo-macchina, sulla vivibilità degli spazi). Nel caso delle unità del Programma Navale, invece, i tavoli di lavoro congiunti sono stati molto più numerosi.
Le molte innovazioni allo studio per i PPA (ed anche, in misura minore, sulla LSS, sulla LHD e sulle UNPAV) rendevano veramente cruciali i momenti di confronto offerti da questi gruppi di lavoro congiunti, il cui numero si è quindi enormemente ampliato. Come accade tutte le volte che, nel corso della progettazione, è stato possibile mettere direttamente in contatto costruttore ed utilizzatore anche questa volta il risultato è stato estremamente positivo andando oltre ogni più rosea aspettativa.
La fase progettuale sta usufruendo di un altro elemento nuovo ed altamente innovativo costituito da un tool di modelling and simulation tridimensionale installato in un apposito locale presso lo Stato Maggiore della Marina. Tramite questo software è stato possibile, partendo dai disegni tecnici, realizzare un modello tridimensionale delle navi, un modello "navigabile" nel quale è possibile muoversi come in un moderno videogioco.
Il tool e la sala modelling and simulation, fortemente voluti dalla MM, si stanno rivelando cruciali per individuare in anticipo gran parte delle possibili criticità.
Dunque il ricorso ai tavoli tecnici congiunti e l'utilizzo dei nuovi strumenti di modellazione 3D e simulazione hanno consentito di dare una forte accelerata ai tempi di progettazione e al programma nel suo complesso.
A proposito di tempistiche il taglio della prima lamiera del primo PPA è programmato per l'autunno di quest'anno (da contratto a T0+16 mesi) mentre la consegna di tale unità, che sarà nella versione Light, è prevista nel 2021. L'ordine di costruzione prevede la realizzazione delle seguenti PPA: le prime 2 saranno nella versione Light (FOC -First Of Class Light - LIGHT, FOS - First Of Series - LIGHT), seguite da un PPA Light Plus (FOC - First Of Class - LIGHT+), da un PPA Full (FOC - First Of Class - FULL), da altre 2 unità Light Plus (FOS1 - First Of Series - LIGHT+, F0S2 - First Of Series - LIGHT+) ed, infine, da un 7º PPA Full (F0S - First Of Series - FULL). La consegna delle 7 unità avverrà con cadenza annuale dal 2021 al 2026: con l'eccezione del 2024 nel corso del quale verranno consegnate 2 unità.
Il completamento della prima unità nella configurazione Light Plus è quindi prevista nel 2023, seguita, l'anno successivo, dal primo esemplare nella variante Full.
Come per la maggior parte delle unità militari della MM, i PPA verranno costruiti e varati (varo tecnico) nei cantieri Fincantieri di Riva Trigoso (GE) e successivamente allestiti nello stabilimento Fincantieri del Muggiano (SP). A livello di piattaforma le 3 versioni dei PPA sono perfettamente identiche, la differenziazione riguarda soprattutto il sistema di combattimento, cioè fondamentalmente l'armamento e la suite sensoristica.

La piattaforma

Lunghi 133 m, larghi 16,5 m e con un dislocamento pari a 4.500 t i PPA sono caratterizzati da una configurazione generale piuttosto originale con 2 tughe (una a prua ed una più spostata verso poppa nella quale è compreso anche l'hangar) realizzate con superfici opportunamente inclinate al fine

Un'immagine al computer di un PPA Light ormeggiato in banchina mentre scarica, utilizzando la propria gru, un container da 20 piedi. I PPA Light sono caratterizzati dal solo armamento artiglieresco.





Un'immagine di un PPA Full tratta da un video della MM.

di riflettere le onde radar in direzioni diverse da quelle di provenienza per rendere la RCS (Radar Cross Section) la più limitata possibile. Anche se, a onor del vero, per i PPA il requisito di bassa osservabilità è meno stringente rispetto a quello delle FREMM: viene infatti genericamente richiesto di applicare le "migliori soluzioni" al fine di ridurre le segnature radar IR ed acustica (e non sono quindi indicati dei valori numerici da rispettare come è stato il caso delle fregate classe BERGAMINI).

Lo scafo, strutturato verticalmente su 2 ponti continui, è longitudinalmente suddiviso in 14 compartimenti stagni che garantiscono la galleggiabilità anche con 3 compartimenti contigui allagati.

Per la loro realizzazione si farà ricorso a diversi tipi di acciai e leghe di alluminio, senza dunque utilizzare materiali "più esotici" come, per esempio, i compositi. In uno studio iniziale si era presa in considerazione la realizzazione dell'hangar in questo innovativo materiale ma avrebbe consentito una limitata riduzione dei pesi, per contro si sarebbe avuto un costo sensibilmente maggiore ed una significativa riduzione dei volumi disponibili (perdendo inoltre la possibilità di riconfigurare la struttura con gli stessi gradi di libertà ammessi dai metalli). Lo scafo è in acciaio fino al primo ordine di tuga, mentre superiormente è realizzato in leghe di alluminio in modo da limitare il più possibile i problemi di stabilità creati dai "pesi in alto".

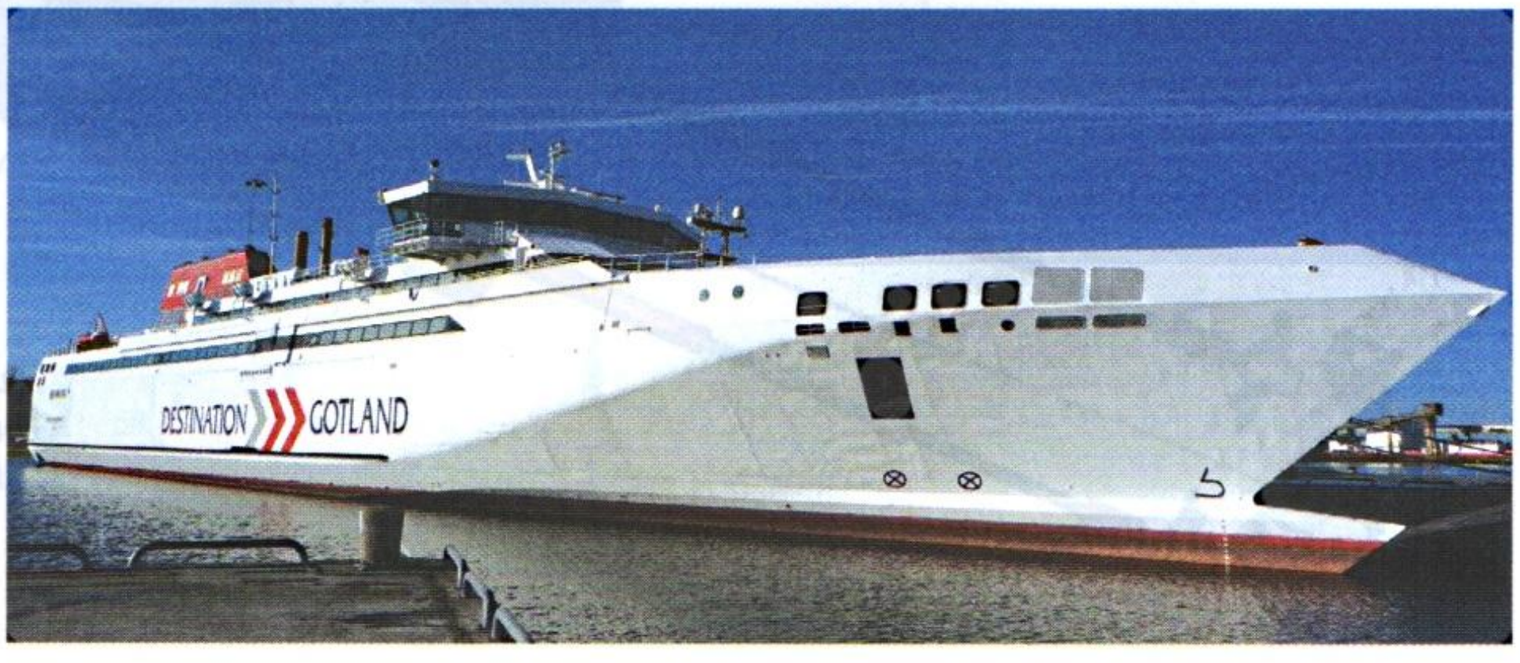
L'unico ricorso ai compositi riguarda il radome che va a coprire il tetto della tuga (sovrastruttura di prua) e che dovrà risultare "trasparente" ad una serie di bande elettromagnetiche poiché sotto di esso saranno posizionati diversi apparati elettronici (soprattutto per le comunicazioni). Per il controllo di stabilità la MM ha deciso di tornare al classico sistema delle pinne stabilizzatrici (abbandonando il sistema "rudder-roll" adottato sulle FREMM) con un apparato realizzato dalla Divisione Costruzioni Meccaniche di Fincantieri.

Tornando allo scafo, le linee di carena non sono uno sviluppo delle precedenti linee di carena di MAESTRALE, DE LA PENNE e ORIZZONTE, ma sono un'evoluzione di quanto studiato negli anni '90 per la futura fregata europea. In pratica si tratta delle linee di carena inizialmente pensate per le FREMM, cioè pensate nelle fasi progettuali iniziali prima che si decidesse di allargare lo scafo di circa 3 m. Si tratta di un'ottima carena rispetto a quella già buona delle unità precedenti in quanto ancora più prestante rispetto, per esempio, a quella dei caccia classe DE LA PENNE.

Tuttavia l'esigenza di raggiungere velocità elevate ha portato a modificarla con l'introduzione della cosiddetta prora tipo wave piercing. Si tratta di una soluzione ideata da Fincantieri e già applicata sul ferry GOTLANDIA II realizzato dall'azienda (tra l'altro presso il cantiere del Muggiano, uno dei 2 stabilimenti maggiormente coinvolti nella costruzione delle unità militari) per un traghetto della società svedese Destination Gotland.

Il wave piercing bow, noto anche come rostro, è una prosecuzione delle linee d'acqua dell'opera viva (una struttura che sporge sopra e sotto il pelo

Il ferry GOTLANDIA II realizzato da Fincantieri. Notare il wave piercing bow, noto anche come rostro, a prua. Grazie ad esso i PPA dovrebbero "guadagnare" un nodo circa di velocità.



dell'acqua), cioè una specie di escamotage tramite il quale si aumenta la lunghezza dello scafo al galleggiamento: consente, così, di abbassare il numero di Froude a parità di velocità, ovvero la resistenza d'onda (che è la principale componente della resistenza all'avanzamento della nave alle alte velocità). Grazie all'adozione del rostro si dovrebbe riuscire guadagnare un nodo circa di velocità. Attualmente sono in corso le prove in vasca (dedicate al sea-keeping) per verificare il comportamento di questa innovativa prora in presenza di moto ondoso e di mare irregolare (si tratta dei classici test in vasca navale per verificare la previsione di potenza, per dimensionare l'apparato motore e l'elica). Questa brillante soluzione idrodinamica comporta una sola limitazione (che coinvolge soprattutto i PPA nella variante Full): si tratta dell'impossibilità di montare un sonar nello scafo poiché non vi è spazio nel rostro (quest'ultimo per essere efficace deve ovviamente avere un profilo molto sottile).

I PPA non sono stati progettati secondo il regolamento RINAMIL e non saranno perciò certificati in classe come le FREMM. Si è preferito piuttosto seguire gli standard militari (quindi le norme NAV), ed utilizzare parte del RINAMIL solo in alcuni casi: per ogni tipo di impianto si è cioè scelto quale tipo di norma utilizzare. Generalmente si è quindi utilizzato la norma NAV anche se, alle volte, è stata preferita quella del RINA, come, per esempio, nel caso dell'impianto elettrico.

L'apparato propulsivo

Tra le tante innovazioni introdotte sui PPA vi è certamente anche quella riguardante il sistema di propulsione. A queste navi sono infatti richieste prestazioni di tutto rilievo sul versante velocistico, accanto ad una notevole economicità di esercizio senza dimenticare una particolare attenzione all'ambiente. Per soddisfare questi difficili requisiti, soprattutto quelli relativi alle velocità (massima e massima di crociera con i soli motori diesel), la progettazione dell'impianto propulsivo ha richiesto dunque un'attenzione molto particolare (e pure il disegno dello scafo, come abbiamo visto, è stato condizionato da tali esigenze).

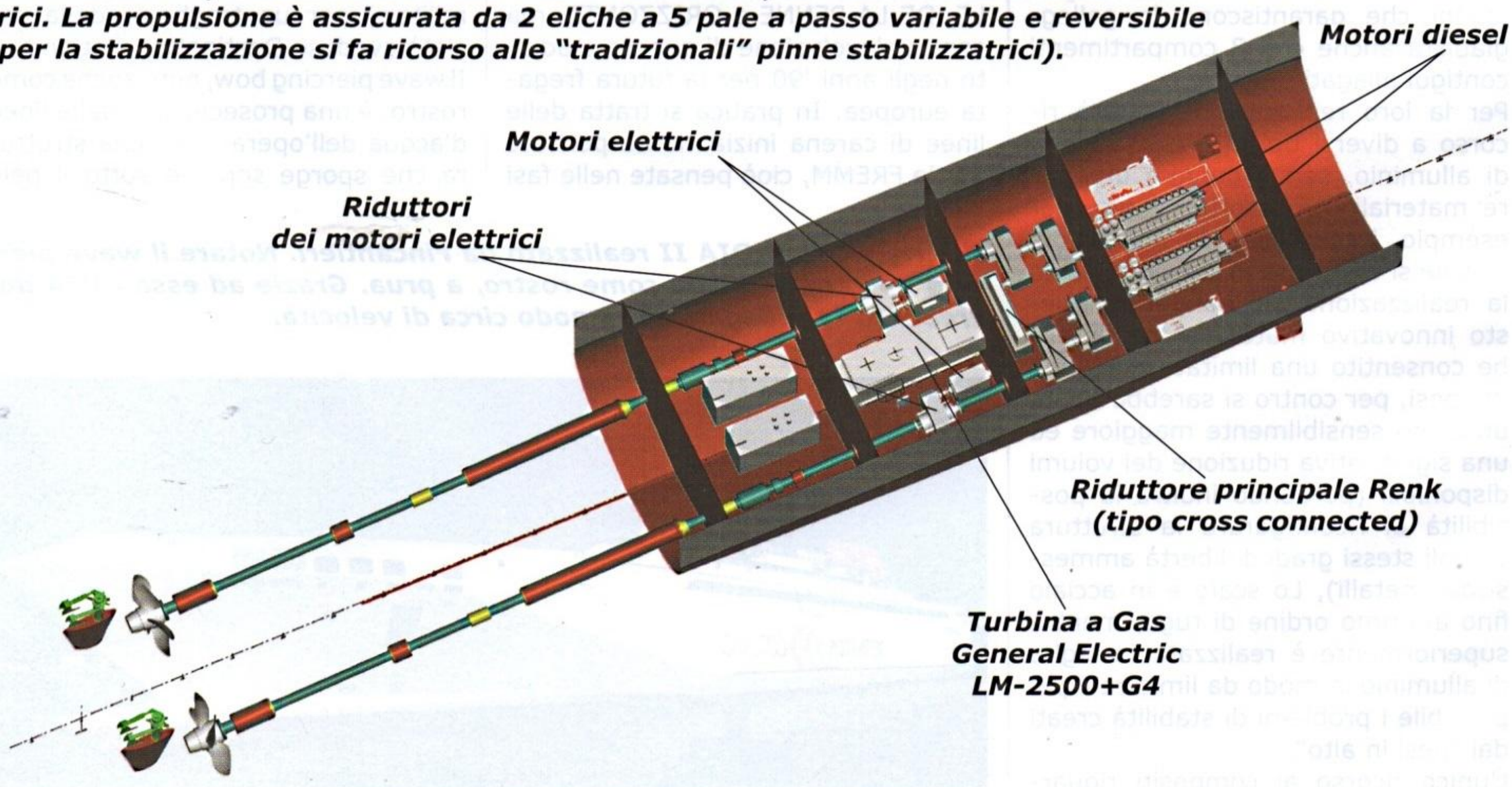
Ultimamente, grazie anche ai progressi nel campo dei giunti e della loro gestione, sono tornate in auge le soluzioni che prevedono l'utilizzo in contemporanea (combinato) di TAG e diesel (soluzioni con l'acronimo "And"): si tratta di un'architettura che richiede un riduttore un po' più complicato, ma che complessivamente è più leggera ed efficiente.

Il sistema di propulsione, che fa tesoro delle esperienze passate ed, in particolare, di quanto già realizzato sulle unità delle ultime generazioni a partire dalle fregate tipo FREMM, è sempre di tipo combinato su 2 assi con eliche Fincantieri a 5 pale a passo variabile e reversibile, ma adotta una serie di soluzioni piuttosto articolate ed originali. Tanto è vero che l'architettura propulsiva non è riconducibile ad alcuno degli acronimi "classici" essendo, in pratica, una combinazione di un apparato CODAG (Combined Diesel And Gas) con un sistema diesel elettrico.

Colloquialmente gli "ingegneri" della Marina lo chiamano infatti CODAGOL che sta per Combined Diesel And Gas Or (diesel) eLectric. L'apparato motore dei PPA si avvale infatti di una singola Turbina A Gas (TAG) collegata agli assi portaelica da un riduttore a connessione incrociata (cross connected, in questo abbastanza simile all'apparato a bordo delle FREMM), di 2 motori diesel e di 2 motori elettrici. La TAG scelta è la LM-2500+G4 realizzata da General Electric Marine con il contributo (per gli ausiliari ed altri sottosistemi) dell'italiana Avio Aero (facente parte del gruppo GE) che sviluppa una potenza massima di 32 MW. I 2 motori diesel sono invece 2 unità sovralimentate a 20 cilindri da 10 MW di potenza ciascuno. Per soddisfare tale requisito sono in lizza i 2 costruttori tedeschi MAN e MTU (gruppo Rolls-Royce).

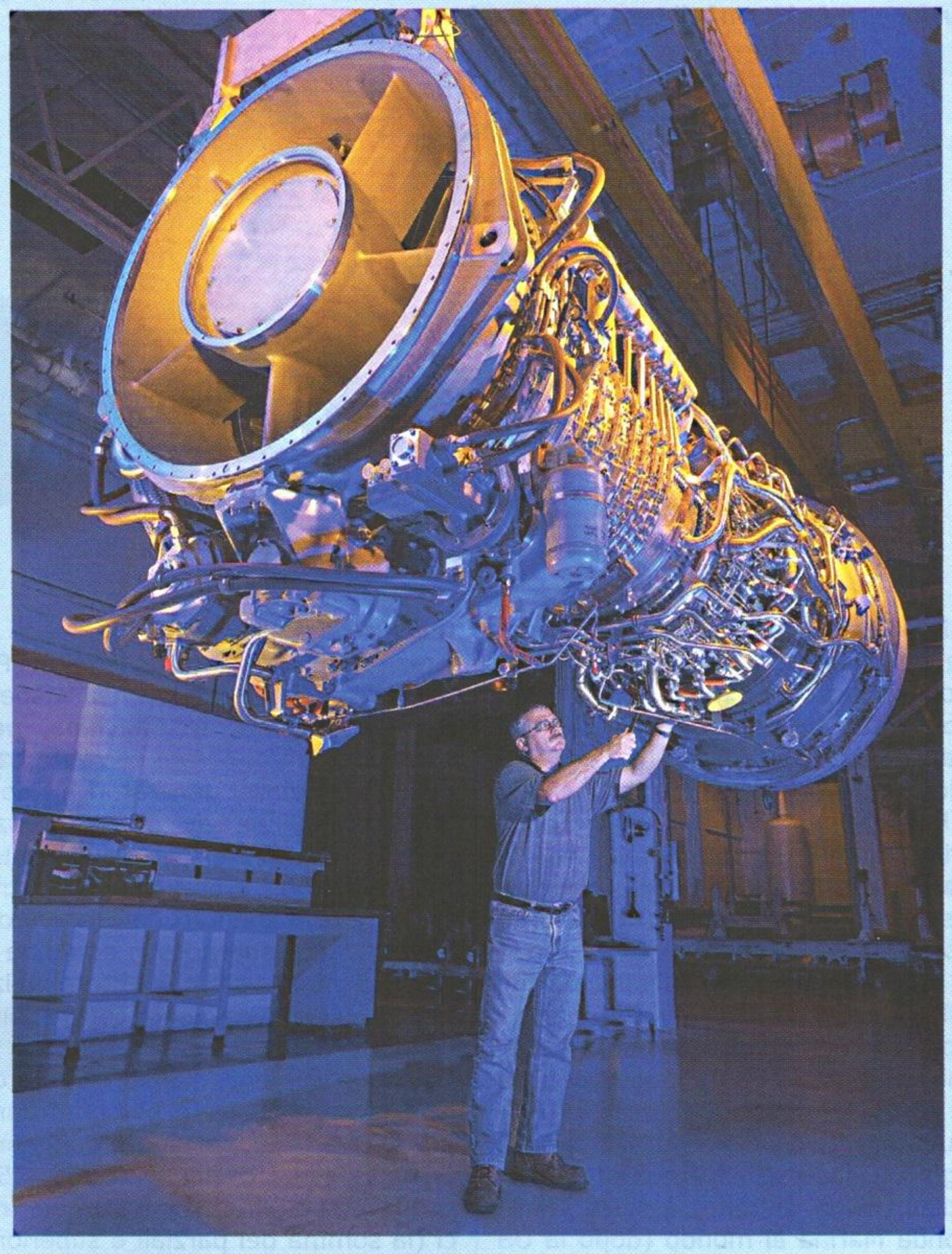
I motori diesel, in questo diversamente dalle fregate FREMM, sono collegati meccanicamente agli assi tramite il riduttore cross connected realizzato dalla tedesca Renk. La propulsione diesel dovrebbe garantire un'autonomia pari o superiore alle 5.000 miglia a 15 nodi. Grazie alla notevole potenza della TAG e dei 2 diesel (52 MW complessivi) i PPA potranno raggiungere velocità di 32 nodi al dislocamento di pieno carico. I 2 motori elettrici sviluppano invece 1.350 kW (1,35 MW) di potenza ciascuno e possono essere utilizza-

L'apparato propulsivo dei PPA, denominato colloquialmente CODAGOL dagli "ingegneri" della MM, è incentrato su una TAG LM-2500+G4, su 2 diesel e su 2 motori elettrici. La propulsione è assicurata da 2 eliche a 5 pale a passo variabile e reversibile (per la stabilizzazione si fa ricorso alle "tradizionali" pinne stabilizzatrici).



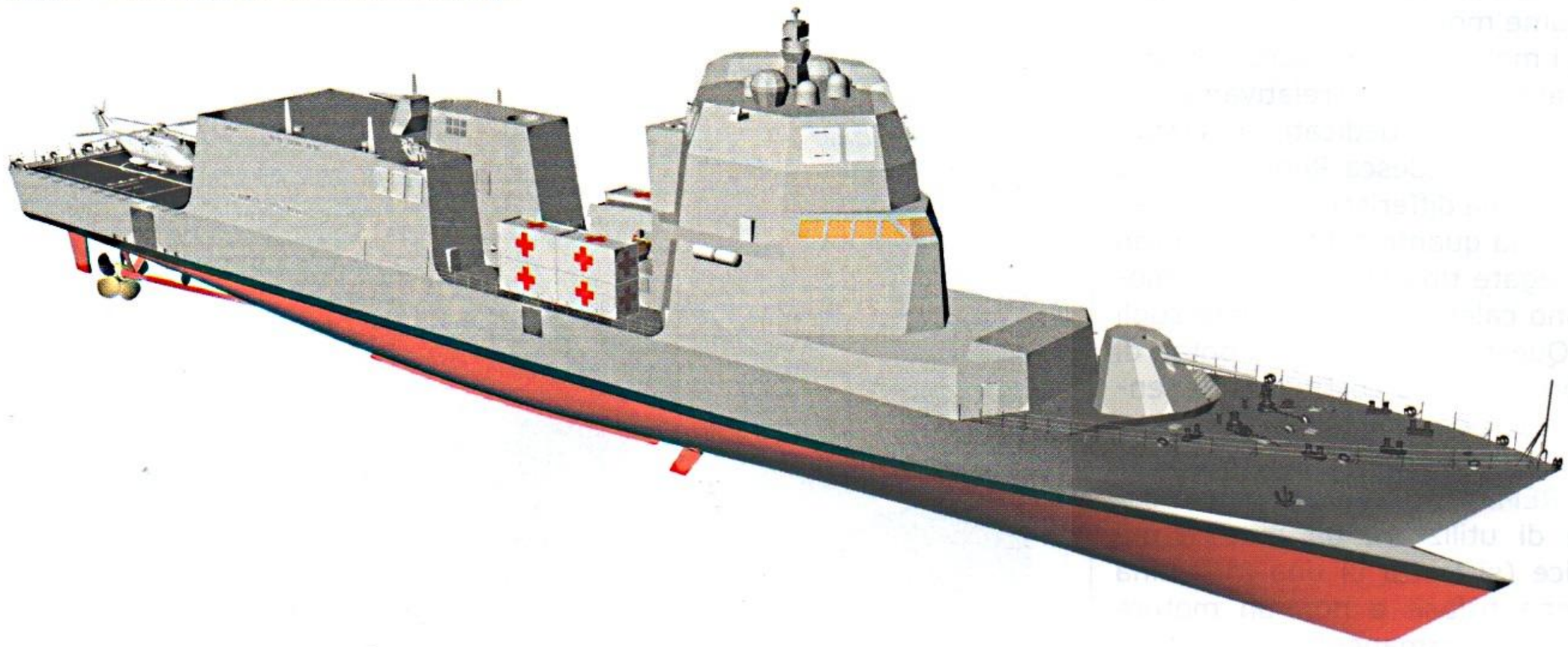
ti pure come generatori elettrici (in realtà, a onor del vero, si tratta di macchine concepite come generatori elettrici che possono essere utilizzate pure come motori).
Anche i motori elettrici sono collegati agli assi tramite 2 (relativamente) piccoli riduttori dedicati, realizzati sempre della tedesca Renk, con una soluzione che differisce anche in questo caso da quanto presente a bordo delle fregate tipo FREMM (ove i motori sono calettati direttamente sugli assi). Questi motori elettrici dotati di riduttore dedicato costituiscono senza dubbio una novità. Il maggiore vantaggio rispetto ad una soluzione "tipo FREMM" è costituito dalla possibilità di utilizzare un motore più semplice (si tratta di una macchina asincrona trifase e non un motore a magneti permanenti come sulle FREMM), più piccolo e leggero (e che gira più velocemente, ragion per cui è stato necessario il riduttore).
Certamente la presenza di questi 2 piccoli riduttori potrebbe essere fonte di rumore (poiché tali elementi non possono essere collocati su supporti antivibranti) anche se i passi in avanti tecnologici dovrebbero comunque consentire un contenimento delle emissioni sonore. Per i PPA, diversamente dalle FREMM, non c'è un requisito sulla limitazione della rumorosità (mentre per le FREMM, data la primaria missione ASW di 6 unità di questo tipo, era presente un requisito molto severo in termini di silenziosità) anche se, naturalmente, verranno adottate tutte le "best practice", le migliori pratiche, per limitare le vibrazioni e le emissioni sonore. I PPA potranno arrivare sino a circa 10 nodi (contrattualmente sono indicati 7 nodi) utilizzando i soli motori elettrici (alimentati dai diesel generatori). Per navigare a velocità comprese tra 10 e 18 nodi sarà invece sufficiente utilizzare un solo motore diesel che, grazie al riduttore cross connected, è in grado di azionare entrambe le eliche. Con i 2 diesel in funzione, invece, sarà possibile toccare la velocità di 25 nodi (valore richiesto contrattualmente).
Con i diesel in moto si possono impiegare entrambi i motori elettrici da 1,35 MW - oppure uno solo - come generatori asse avendo un ulteriore elemento di flessibilità sul versante della generazione elettrica.
Con l'apporto della TAG e dei 2 diesel i PPA, al dislocamento di pieno carico, dovrebbero raggiungere poco più di 32 nodi, con la sola TAG in funzione la nave dovrebbe raggiungere i 28-29 nodi (anche se non si tratta di un valore richiesto contrattualmente), mentre con un solo diesel la

La TAG General Electric LM-2500+G4



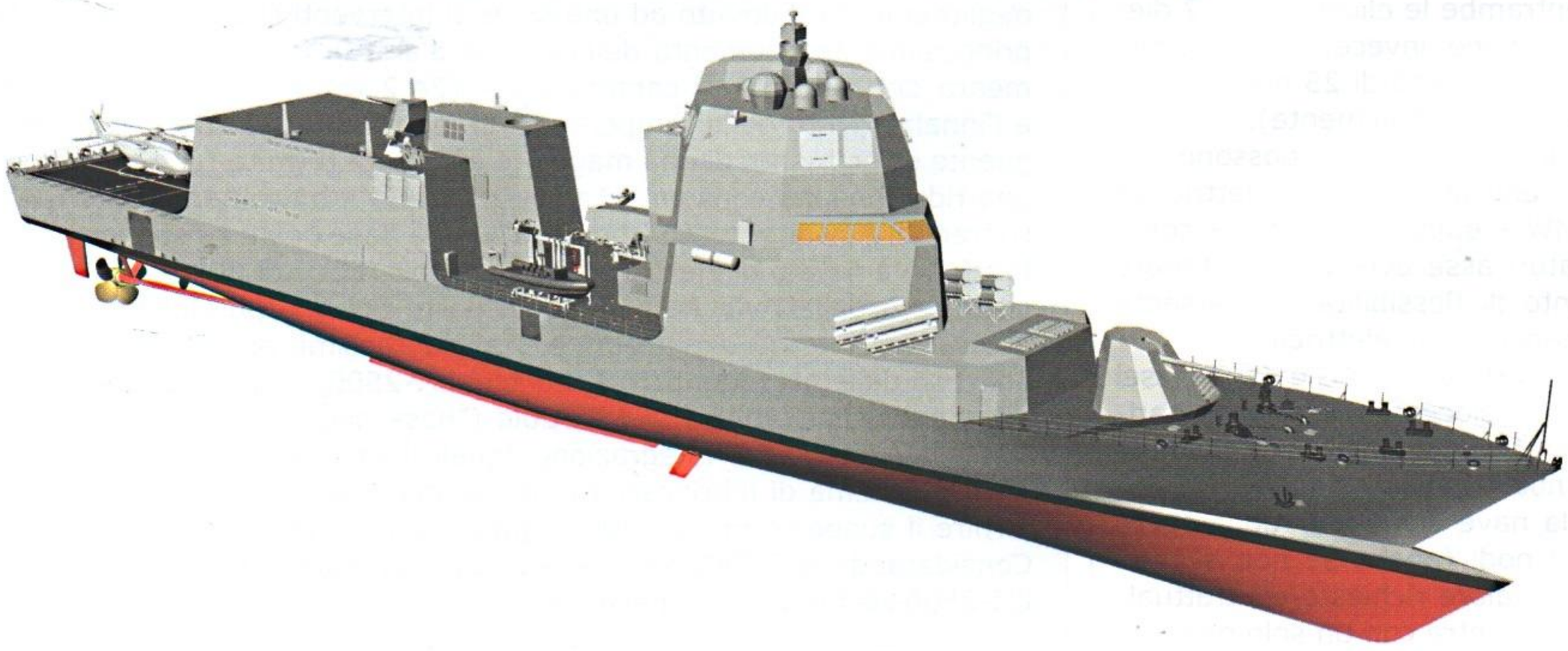
La LM-2500+G4, che rappresenta la 4ª generazione della famiglia LM-2500 (i cui componenti sono stati adottati da 30 Marine nell'ambito di 66 programmi navali a partire dal 1969), ha fatto il suo debutto sulle fregate italo/francesi FREMM. Questa turbomacchina – pur mantenendo le stesse dimensioni e pesi della precedente LM-2500+ di 3ª generazione (lunghezza 6,7 m, altezza 2,04 m, peso 5,237 t) e pur offrendo le stesse caratteristiche di affidabilità e robustezza – è in grado di fornire un incremento di potenza pari al 17% rispetto alla LM-2500+, e cioè 35,320 kW, ovvero 47.370 HP (sui PPA, come sulle FREMM, la potenza è stata tarata a 32.000 kW cioè 32 MW) invece di 30.200 kW, ovvero 40.500 HP. Tale miglioramento è dovuto ad una serie di interventi che hanno riguardato principalmente l'aumento della massa d'aria in entrata (+6%), l'incremento del rapporto di compressione (24,2 contro il precedente 23,6) e l'innalzamento della temperatura di ingresso in turbina, con il conseguente ottenimento di una maggiore efficienza termica (che si traduce in una riduzione dei consumi). La LM-2500+G4 è ovviamente sistemata in contenitore insonorizzato (montato su una base posta su supporti antivibrazioni) e dotato di Electronic Control Unit (ECU) di ultima generazione sviluppato dalla Avio Aero (facente parte del gruppo General Electric) e caratterizzato da dimensioni e pesi ridottissimi. Avio Aero che, come nel caso delle precedenti TAG modello LM-2500, molto probabilmente si occuperà della fornitura del modulo ("base and enclosure"), di tutti gli ausiliari e della loro integrazione (quali il modulo di avviamento della TAG, il sistema di lubrificazione, il sistema aria compressa) oltre che di fornire il supporto manutentivo (grazie alla nuova struttura brindisina). Considerando le 7 TAG dei PPA e le 10 TAG delle FREMM saranno 17 le LM-2500+G4 in servizio nella MM.

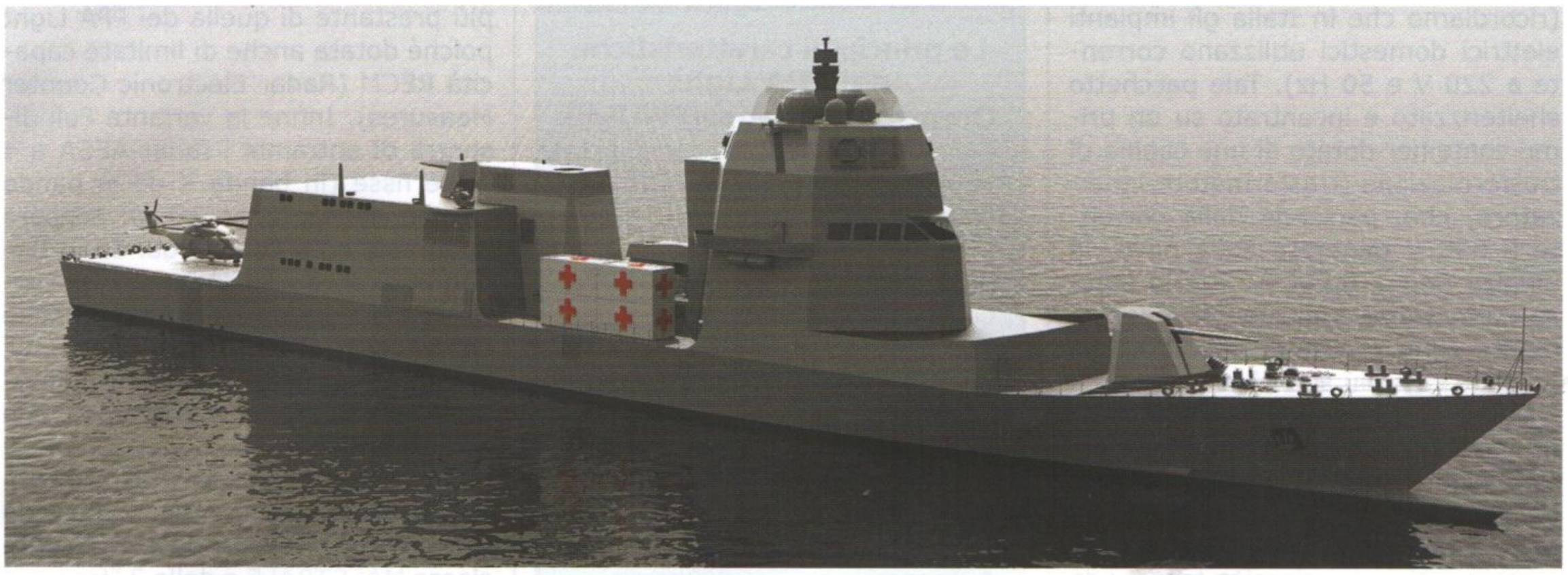
Un disegno 3D di un PPA in configurazione Light (confrontare con l'immagine in basso raffigurante un PPA Full). Notare la presenza del solo armamento artiglieresco e di 8 container da 20 piedi nella zona modulare a centro nave (la zona semi trasparente nella parte alta della tuga prodiera è in realtà un radome che protegge i sistemi di trasmissione).



MM pensa che i PPA possano toccare i 18 nodi (anche in questo caso non si tratta di un valore richiesto contrattualmente). Quando sarà in pattugliamento, quindi a velocità tipicamente comprese tra 4 e 6 nodi, il PPA impiegherà la propulsione elettrica, un tipo di propulsione che, tra l'altro, risulta anche particolarmente rispettosa dell'ambiente, in accordo con i concetti di "Flotta Verde" portati avanti dalla Marina Militare, poiché gli scarichi dei diesel generatori sono dotati di filtri SCR (Selective Catalytic Reactor) in grado di abbattere le emissioni di ossidi di azoto (NO_x).
Sul versante ecologico la MM (che già oggi utilizza esclusivamente combustibili poveri di zolfo) è stata la seconda Marina al mondo (dopo la US Navy) ad aver testato con successo una miscela di combustibile di origine biologica (cosa che riduce la dipendenza dai combustibili di origine fossile). I motori dei PPA sono dunque tutti pronti per impiegare questi nuovi carburanti "verdi".
Grazie a queste innovazioni, il PPA può operare dunque nel rispetto dell'ambiente: in banchina, per esempio, può generare corrente tramite i suoi diesel generatori a ridotte emissioni (grazie alla presenza di SCR), mentre in navigazione può muoversi con i propri motori elettrici (sempre alimentati dai generatori diesel "verdi" sopracitati) ed infine a velocità più elevate può essere utilizzata la TAG (pienamente compatibile con i nuovi biocarburanti).
Complessivamente l'apparato motore è stato progettato per effettuare 3.500 ore di moto all'anno, 2.500 ore di moto con i diesel principali, 350 con la TAG e 800 con i motori elettrici (la somma dei parziali è superiore al totale iniziale poiché sono conteggiate anche 150 ore in modalità diesel più TAG). Per quanto concerne la disposizione degli elementi del sistema propulsivo essa è stata vincolata dalle caratteristiche delle navi ed in particolare dalle esigenze relative alle 2 aree modulari di cui i PPA saranno dotati. Il layout del ponte di coperta, che prevede a centro nave, una zona modulare libera, sgombra e completamente accessibile a dritta ed a sinistra, ha infatti vincolato la disposizione delle varie macchine che compongono il sistema propulsivo.
Il locale riduttori, l'unico che non necessita di condotti di aspirazione e di scarico, è stato infatti posizionato al di sotto di tale zona modulare. Rispetto ad esso la TAG è stata collocata a poppa, con lo scarico a prora e l'aspirazione a poppa. Il locale motori diesel principali invece è stato posizionato più verso prua con la colonna di aspirazione posta nel basamento della grande gru (che verrà descritta più avanti) e quella di scarico nella parte posteriore della grande tuga principale. Nella medesima zona compartimentata sono collocati anche i 2 diesel generatori elettrici. I sistemi principali che costituiscono

Un disegno 3D di un PPA in configurazione Full (confrontare con l'immagine in alto raffigurante un PPA Light). Notare, nella zona modulare a centro nave, la presenza di gru tipo Davit e di RHIB (la zona semi trasparente nella parte alta della tuga prodiera è in realtà un radome che protegge i sistemi di trasmissione).





Un'altra immagine al computer di un PPA Light (confrontare con l'immagine in basso raffigurante un PPA Full). Anche l'impianto elettrico di questi innovativi pattugliatori dispone di interessantissime capacità duali (è in grado di fornire energia elettrica ad un centro abitato di medie dimensioni).

l'apparato motore sono quindi ubicati nei pressi della zona centrale della nave e suddivisi su 4 compartimenti stagni. Partendo da poppa verso prua troviamo quindi il locale occupato dai 2 diesel generatori di poppa, quello dove è posta la TAG insieme ai 2 motori elettrici (ed ai relativi riduttori), uno per il riduttore principale e uno ove sono collocati i 2 diesel di propulsione ed i 2 diesel generatori elettrici. Con questa suddivisione si ottengono anche buone capacità di sopravvivenza poiché con 2 locali contigui allagati la nave mantiene comunque la capacità propulsiva. Persino in una delle situazioni più gravi, cioè nel caso in cui venga messo fuori uso il riduttore. In tali condizioni il PPA mantiene comunque la capacità di "tornare a casa" ("take home") grazie ai 2 motori elettrici. A tale scopo verranno posizionati degli appositi giunti che consentiranno di scollegare la linea alberi dal riduttore principale. Un'operazione da effettuare solo in condizioni di emergenza tanto è vero che per ristabilire il corretto collegamento tra assi e riduttore sarà necessario verificare l'allineamento in bacino.

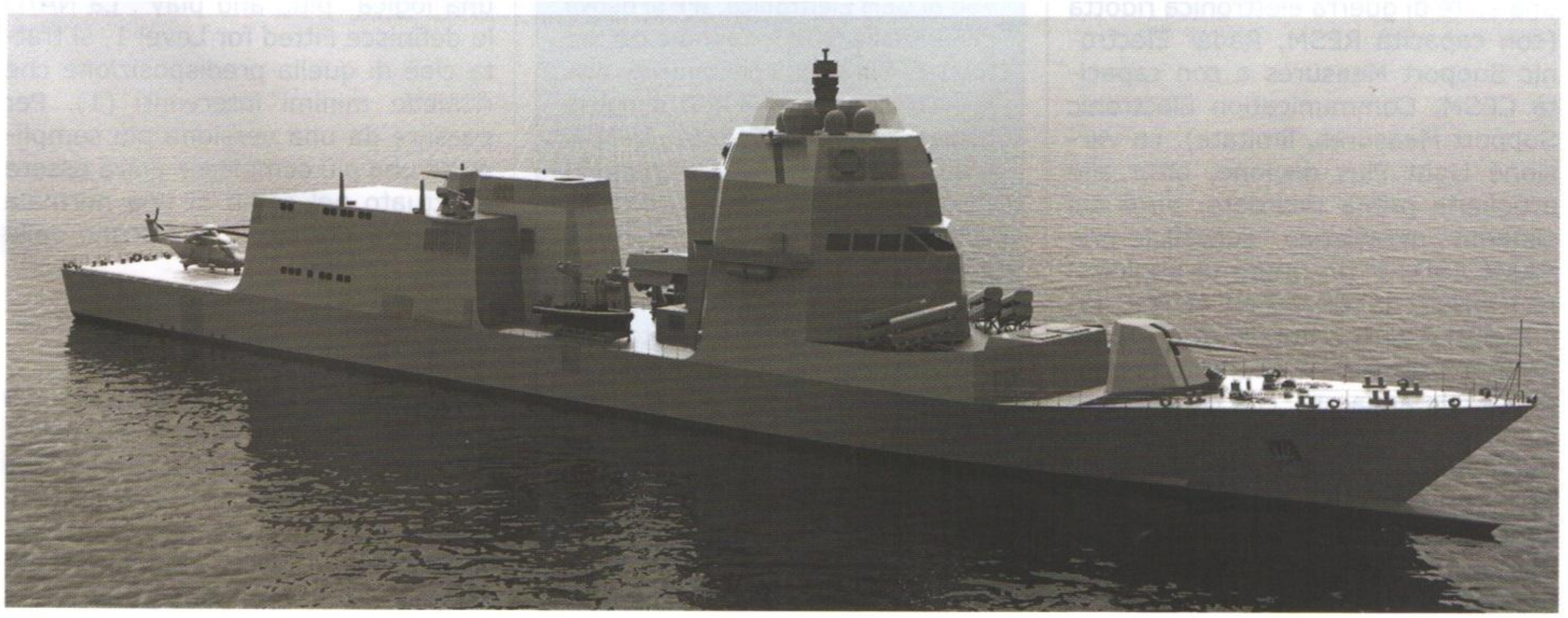
Sempre a proposito delle capacità di sopravvivenza il PPA, come sulle fregate tipo FREMM, è dotato di una paratia a mezza nave che può separare fisicamente la zona di prora dalla zona di poppa.

L'impianto elettrico e le sue "capacità duali"

L'impianto elettrico della nave per la prima volta verrà realizzato impiegando corrente a 690 V e alla frequenza di 60 Hz (ricordiamo che la corrente navale NATO è 440V e 60 Hz, mentre sulle unità italiane si impiegano anche la 400 V a 50 Hz e la 6000 V 60 Hz). I carichi elettrici su tutte le navi moderne continuano a crescere quindi, per ridurre il peso dell'impianto elettrico, sarà necessario ricorrere a cavi più sottili. Per fare ciò è necessario optare per una tensione maggiore: secondo la fisica, infatti, superiore è la tensione minore è la sezione dei cavi di rame. Innalzando quindi la tensione fino a 690 V si resta ancora nel campo delle basse tensioni ma si riesce a ridurre la sezione dei cavi. Comunque, sfruttando l'elettronica di potenza (cioè l'unità di conversione) dei motori elettrici, il PPA può essere alimentato da terra con correnti alla frequenza di 50 Hz, oppure, viceversa, può dare corrente a terra a 50 Hz.

Il tema di "dare corrente a terra" si ricollega ad una delle (tante) capacità duali del PPA: tra i requisiti previsti sin dall'inizio c'era infatti anche quello di riuscire ad alimentare una cittadina. Ecco perché il PPA potrà trasportare un pacchetto shelterizzato composto da 3 container da 20 piedi con i quali sarà in grado di alimentare le rete elettrica di una comunità ad una certa distanza dalla banchina

Un'altra immagine al computer di un PPA Full (confrontare con l'immagine in alto raffigurante un PPA Light). Lo scafo dei PPA, comune a tutte le varianti, è dotato di buone capacità di sopravvivenza.



(ricordiamo che in Italia gli impianti elettrici domestici utilizzano corrente a 220 V e 50 Hz). Tale pacchetto shelterizzato è incentrato su un primo container dotato di una cabina di trasformazione (trasformatore-innalzatore) che, partendo dalla corrente a 690 V generata dalla nave, la innalza fino a 6.000 V. Per la stessa motivazione indicata precedentemente (una tensione maggiore che richiede cavi più sottili) la corrente a 6.000 V può viaggiare lungo un cavo di trasporto lungo 1 km (e trasportato all'interno di un secondo shelter del pacchetto) per poi giungere ad un terzo elemento che abbassa la corrente a 400 V (la classica trifase, da cui si può "estrarre" anche la 220 V monofase domestica). In tal modo il PPA dispone quindi di capacità elettriche "duali".

Le caratteristiche generali e le configurazioni

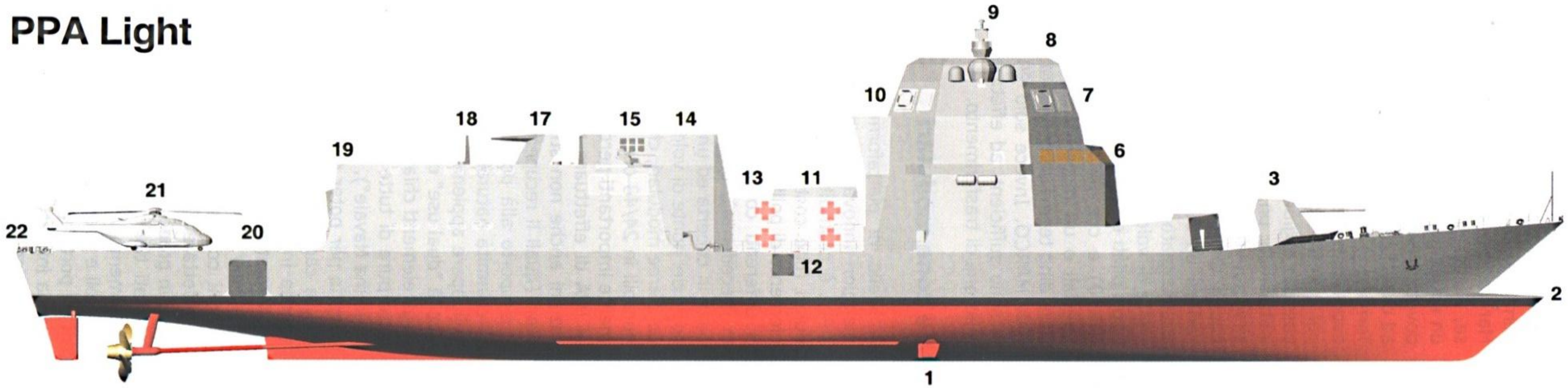
Le unità, come detto, saranno caratterizzate da un'elevata modularità, una caratteristica che è stata raggiunta seguendo 2 strade: tramite differenti configurazioni iniziali e mediante la presenza di aree modulari.
I PPA verranno realizzati in 3 differenti configurazioni designate Light, Light Plus e Full. Se dal punto di vista della piattaforma le unità saranno esattamente identiche, così non sarà per quanto riguarda il Sistema di Combattimento (cioè sensori ed armamento) e per il CMS (Combat Management System). Fondamentalmente il PPA nella versione Light è armato soltanto della componente artiglieresca (cannoni da 127 mm e da 76 mm, mitragliere da 25 mm e mitragliatrici da 12,7 mm), è dotato di un CMS semplificato (con un numero di consolle minore rispetto a quello della versione Full), è equipaggiato con un solo radar AESA a 4 facce fisse operante in banda X e con una suite di guerra elettronica ridotta (con capacità RESM, Radar Electronic Support Measures e con capacità CESM, Communication Electronic Support Measures, limitate). La versione Light Plus dispone, oltre alle artiglierie prima ricordate, pure del sistema missilistico superficie-aria SAAM ESD++ (in grado di impiegare i missili ASTER 15 ed ASTER 30) e quindi è anche dotata di un radar AESA a 4 facce fisse operante in banda C. Tale apparato, che constituisce il suo sensore principale al posto del radar AESA a 4 facce fisse in banda X, è necessario per la missione AAW (Anti Air Warfare) e per l'impiego dei missili ASTER. In più i PPA Light Plus hanno una suite di guerra elettronica più prestante di quella dei PPA Light poiché dotata anche di limitate capacità RECM (Radar Electronic Counter Measures). Infine la variante Full disporrà di entrambi i radar AESA a 4 facce fisse (in banda X ed in banda C) che danno luogo ad un sensore integrato, noto come Dual Band Radar, avrà dotazioni complete sul versante della guerra elettronica (anche con capacità RECM, Radar Electronic Counter Measures) e sarà pure dotata di una suite per la sorveglianza e la lotta antisom. Fondamentalmente, dunque, il PPA Full avrà le capacità di una fregata AAW/ASW. D'altronde con l'uscita di scena delle 8 fregate classe MAESTRALE e delle 2 "fregate" (erano cacciatorpediniere AW declassati a fregate) classe DE LA PENNE e l'introduzione in servizio di "solo" 6 FREMM ASW, le capacità della MM nel campo della lotta antisom avevano bisogno di essere potenziate. Tra l'altro i 2 PPA Full sono stati pensati per rimpiazzare proprio le 2 unità classe DE LA PENNE. È interessante a questo proposito mettere anche in evidenza che in questi ultimi anni nel campo delle unità di superficie le definizioni di "corvetta", "fregata" e "cacciatorpediniere" sono andate sempre più sfumandosi mentre di pari passo il termine "pattugliatore" ha cominciato ad indicare un tipo di unità sempre più grande e complessa a cui sono affidati compiti maggiormente impegnativi e con capacità superiori rispetto ai "pattugliatori" degli anni '80.
Tornando al disegno dei PPA c'è da rimarcare comunque che esso è stato progettato attorno alla versione completa della nave quindi attorno al modello Full. Inoltre, se in futuro la MM volesse fare l'upgrade dei modelli Light e Light Plus per trasformarli in Full, essi, dal punto di vista impiantistico e dei locali di bordo, saranno già predisposti per questa trasformazione che sarà effettuabile quasi con una logica "plug and play". La NATO lo definisce Fitted for Level 1, si tratta cioè di quella predisposizione che richiede minimi interventi (1). Per passare da una versione più semplice ad una più complessa potrà essere effettuato nel corso di una normale sosta manutenzioni. Il disegno delle

Le principali caratteristiche dei PPA Light
(tra parentesi i dati sui PPA Full)

Lunghezza 133 m
Larghezza 16,5 m
Dislocamento 4.500 t
Propulsione tipo CODAGOL, Combined Diesel And Gas Or - diesel - eLectric, costituita da 1 Turbina A Gas GE LM-2500+G4 da 32 MW, 2 diesel da 10 MW ciascuno, collegati ad un riduttore Renk tipo cross connected e 2 motori elettrici da 1,35 MW ciascuno.
Velocità max 32 nodi
Autonomia +5.000 miglia a 15 nodi
Equipaggio 180 + 30
Armamento Un cannone da 127/64 mm VULCANO, un cannone da 76/62 mm SOVRAPONTE, 2 mitragliere da 25/80 mm remotizzate. Quattro mitragliatrici da 12,7 mm più un'arma non letale o Sistema Acustico Multiruolo tipo CS-424 della Sitep. (Un sistema missilistico superficie/aria SAAM ESD++ in 16 celle con 16 missili MBDA ASTER 15 e 30, un lanciasiluri binato per ordigni da 533 mm tipo NSP più - solo in opzione – un sistema missilistico sup/sup antinave controcosta TESEO MK-2/E su 8 ordigni). 2 elicotteri antisom tipo SH-90A armati con siluri leggeri MU-90 o con missili antinave MARTE. In alternativa un elicottero medio pesante tipo EH-101 o, ancora, al posto di uno dei 2 SH-90A un "sistema unmanned" costituito da un certo numero di APR.
Sensori Radar multifunzionale tipo "phased array" attivo - o AESA - a 4 facce fisse operante in banda X di Leonardo (più un altro radar multifunzionale tipo "phased array" attivo a 4 facce fisse operante in banda C a costituire un unico sensore noto come Dual Band Radar, DBR), 2 radar nautici MM/SPS-760 di GEM Elettronica. IFF di nuova generazione NGIFF. Centrale del tiro NA-30S Mk-2 per il puntamento delle artiglierie. Sistema IRST di nuova generazione tipo CI-IRST semplificato dotato di 2 teste mobili (CI-IRST completo su 4 teste eletro-ottiche fisse e 3 mobili in gradio anche di fornire la distanza dal bersaglio). (Sistema lancia inganni polivalente antimissile ed antisom dotato di 2 lanciatori tipo ODLS-20). Un sistema integrato di guerra elettronica RESM e CESM (+ RECM).
CMS Nuovo sistema di gestione del sistema di combattimento tipo SADOC 4 realizzato da Leonardo.

(1) Secondo la standardizzazione NATO i livelli di "Fitted for" sono 4. Il Livello 1 corrisponde ad una specie di plug and play poiché significa che ci sono già tutte le predisposizione per la relativa installazione mentre il Livello 4 sta ad indicare semplicemente che vi sono gli spazi.

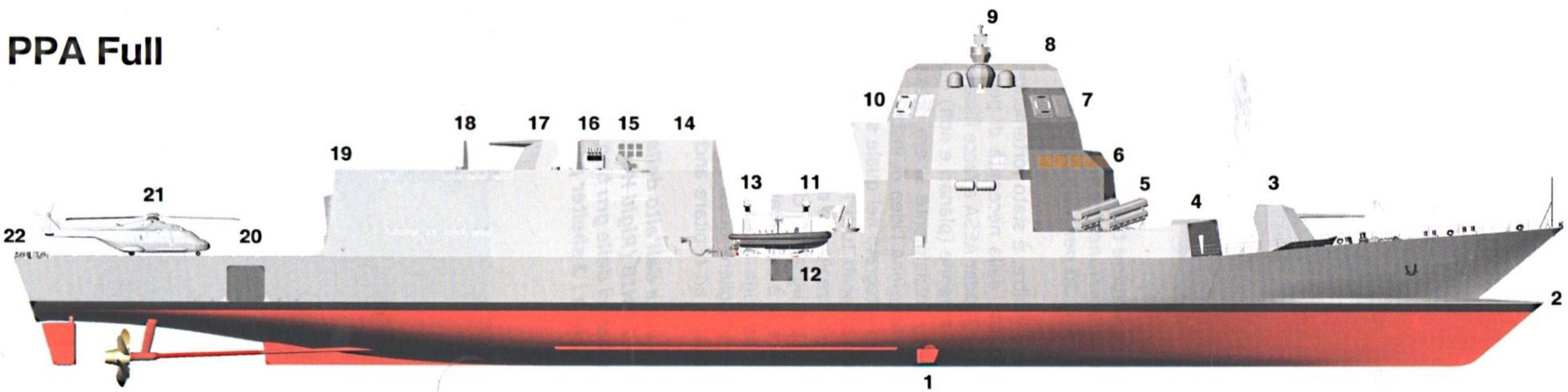
PPA Light

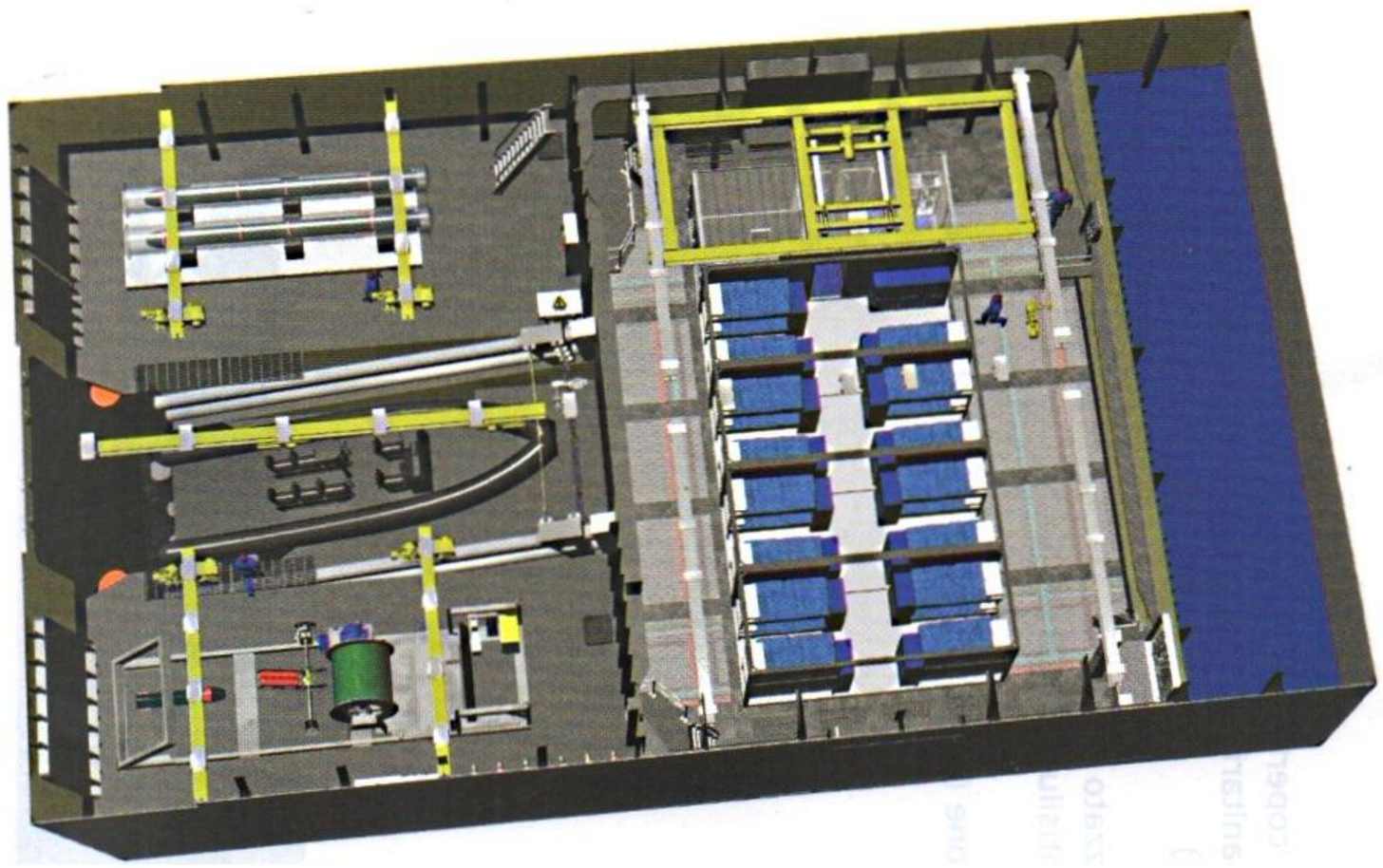


LEGENDA

1 Pinne
2 Wave piercing bow (rostro)
3 Cannone da 127/64 mm con sistema VULCANO
4 Pozzi di lancio per missili sup/aria ASTER 15 ed ASTER 30
5 Selle binate, per missili sup/sup antinave TESEO Mk-2/E (opzionali)
6 Cockpit
7 Dual band radar (nella variante Light è presente il solo sensore in banda X)
8 Radome contenente parco antenne per le comunicazioni
9 Struttura che ospita le antenne del sistema di Guerra Elettronica e l'IFF
10 Condotto di scarico dei motori diesel
11 Area modulare a centro nave
12 Portello per l'accesso diretto al ponte di coperta
13 Carico trasportato (container di aiuti umanitari nel disegno della variante Light, RHIB su gru Davit nel disegno della variante Full)
14 Condotto scarico Turbina A Gas
15 Mitragliera da 25 mm su affusto remotizzato
16 Sistema lancia inganni antimissile ed antisiluro ODLS-20
17 Cannone da 76/62 mm SOVRAPONTE
18 Antenne in banda HF di nuova generazione (molto più corte dei modelli attuali)
19 Hangar per 2 SH-90A o 1 EH-101
20 Portello dell'area modulare di poppa
21 Elicottero SH-90A
22 Area di ormeggio di poppa

PPA Full





Un'immagine trasparente della zona modulare di poppa. Essa è nella configurazione "compound alloggiativo" che consente il trasporto di ulteriori 30 persone oltre ai 180 posti letto standard di bordo.

unità, inoltre, è stato fortemente influenzato dalla necessità di posizionare i 2 radar AESA a facce fisse e un parco antenne (planari e non) molto ampio. Inizialmente si era presa in considerazione l'idea di installare un albero integrato nel quale sarebbero stati collocati tutti i sensori, un po' come già realizzato dagli Olandesi sui loro pattugliatori classe HOLLAND, invece si è poi optato per l'adozione di una tuga integrata e progettata per accogliere quasi tutti i sensori e adatta ad ospitare anche il nuovo cockpit. Una soluzione, dunque, non troppo dissimile da quella adottata dagli Americani sui loro DDG-1000 classe ZUMWALT (ancorché si tratti di navi molto più costose e sofisticate).

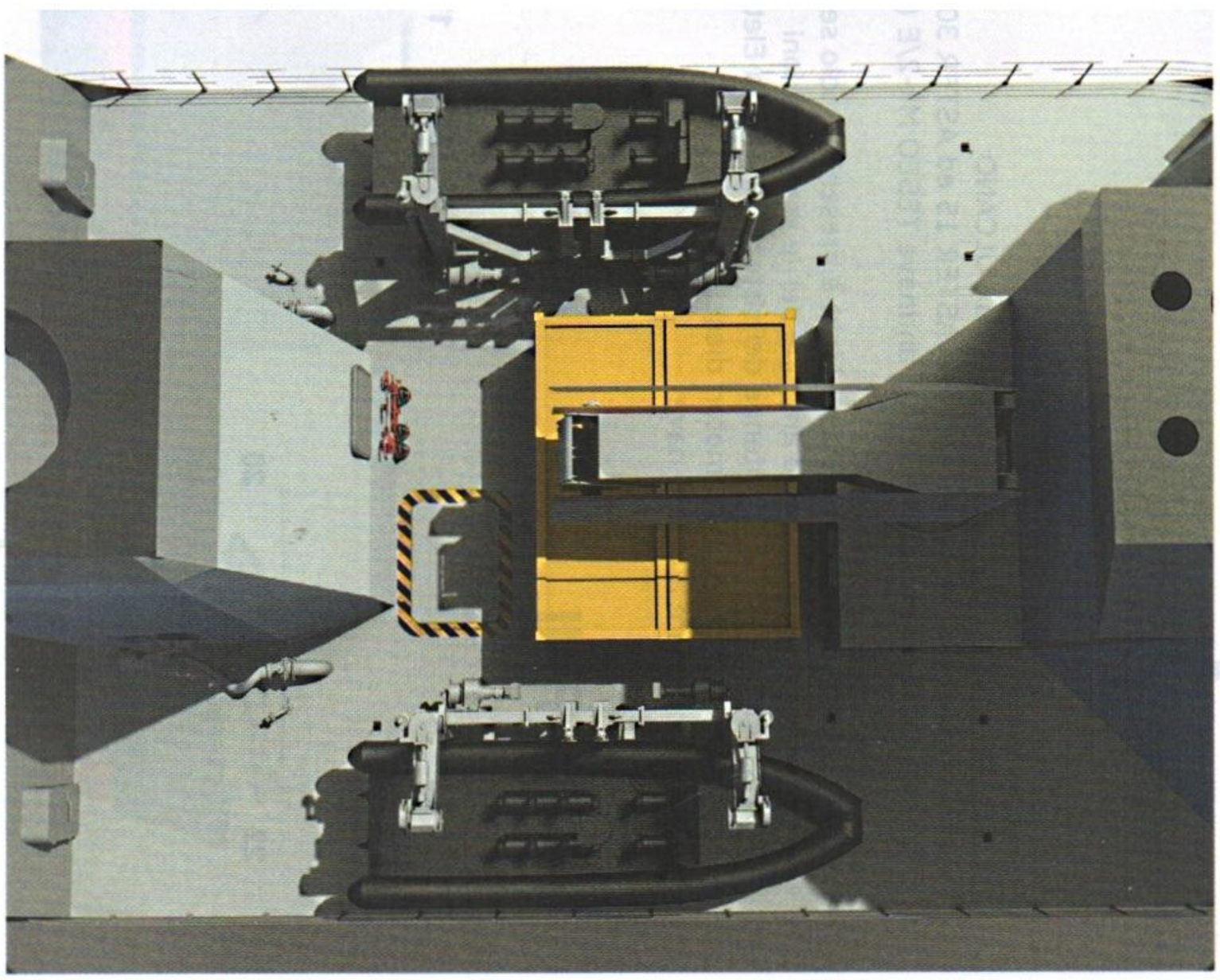
L'equipaggio

Tra le tante novità introdotte sui PPA c'è anche la sensibile riduzione del numero di uomini necessari alla conduzione e all'impiego della nave (l'equipaggio, direttamente o indirettamente, rappresenta una delle voci più importanti, se non la più importante, dei costi di esercizio).
Certamente, comunque, si tratta di una riduzione effettuata in modo ben ponderato senza "scatti in avanti" perniciosi come è accaduto in altre Marine (per esempio quella Francese, partita sulle proprie FREMM con un equipaggio di 108 persone ha poi dovuto "rimpolpare" gli organici fino ad oltre 120 tra uomini e donne).
Tornando al PPA, l'unità dovrebbe avere complessivamente posti letto per 180 tra uomini e donne a cui si possono aggiungere altre 30 persone installando un apposito compound alloggiativo nella zona modulare di poppa. Circa 180 uomini sono necessari ad un PPA Full completamente equipaggiato, quindi con la componente di volo al completo (24 uomini tra piloti e tecnici per i 2 elicotteri NH-90) e con un'aliquota di Forze Speciali o un nucleo d'abbordaggio (boarding team) della Brigata Marina SAN MARCO. Invece solo 90 uomini sono sufficienti ad effettuare una missione di trasferimento.

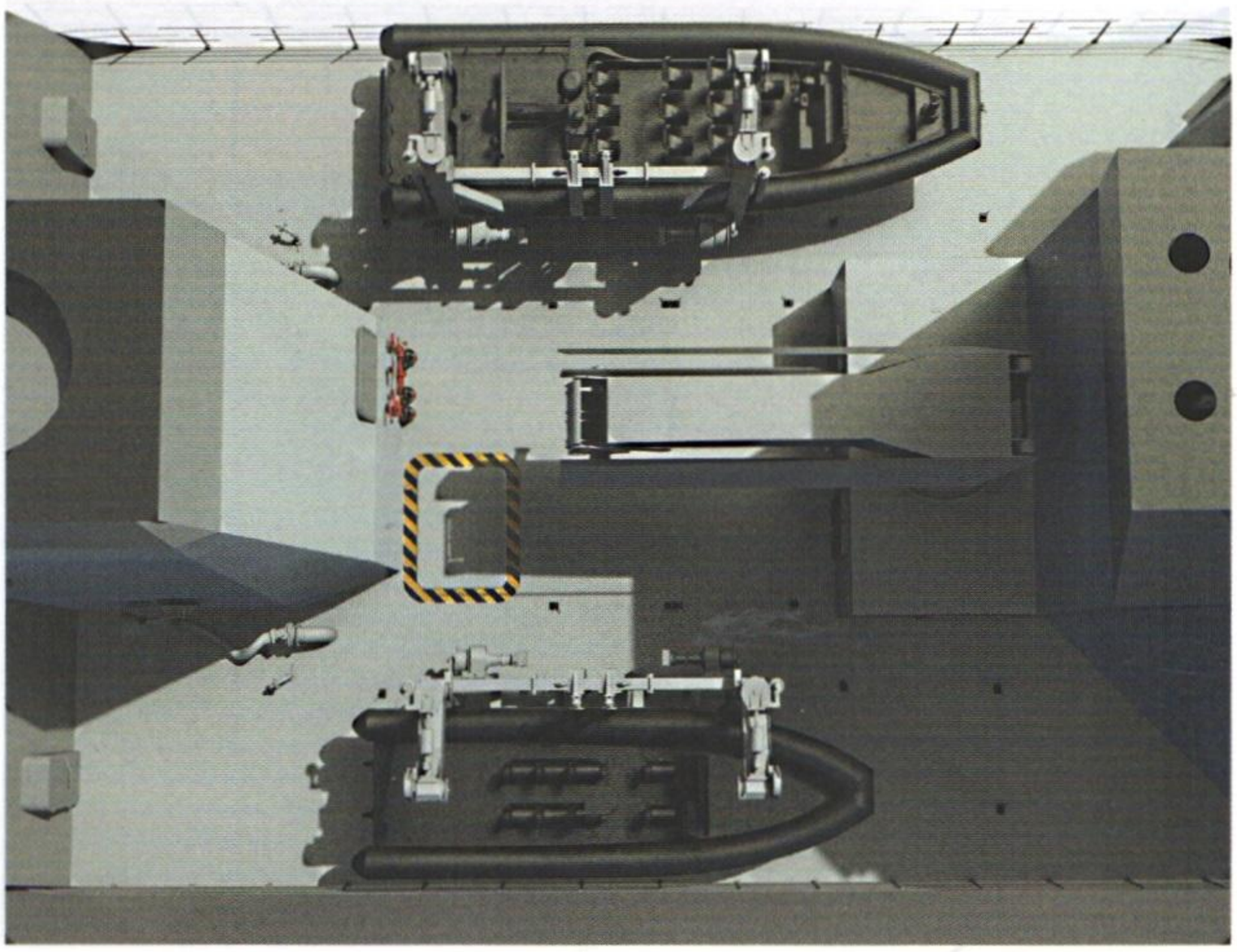
Le zone modulari

A livello di piattaforma una delle maggiori innovazioni introdotte con i PPA è costituita dalle 2 zone modulari (che costituiscono il secondo elemento di polifunzionalità oltre alle 3 differenti configurazioni descritte in precedenza), una posta a centro nave in coperta ed una a poppa al di sotto del ponte di volo.
Le 2 aree modulari, che sono riconfigurabili in 24/48 ore, sono estremamente importanti perché permettono ai PPA di effettuare numerose operazioni anche non strettamente militari (quali il recupero di migranti o il supporto alla popolazione in caso di calamità naturali) permettendo di sviluppare appieno il concetto di capacità "dual use" che costituisce uno degli elementi chiave dei Pattugliatori (e pure di tutte le unità del "Programma Navale").
Proprio per poter sfruttare al massimo le capacità di trasporto dei PPA (anche in ottica "dual use"), la MM ha lavorato a lungo, insieme all'industria, per individuare le migliori soluzioni costruttive ed impiantistiche da adottare. I PPA devono infatti essere in grado non solo di trasportare svariati tipi di carichi, ma anche di movimentarli autonomamente scaricandoli e ricaricandoli dalla banchina di un porto senza dover ricorrere ad alcuna infrastruttura esterna. In più, con i medesimi sistemi di movimentazione, i PPA devono anche riuscire a mettere in mare e recuperare vari tipi di imbarcazioni.

Una vista dall'alto della zona modulare a centro nave. Si possono notare 2 RHIB (Rigid Hull Inflatable Boat), uno da 11 m ed uno da 9,5 m sui bracci delle gru tipo Davit. Notare la gru centrale da 20 t di portata a 14 m e i 2 shelter per le Forze Speciali (gialli).

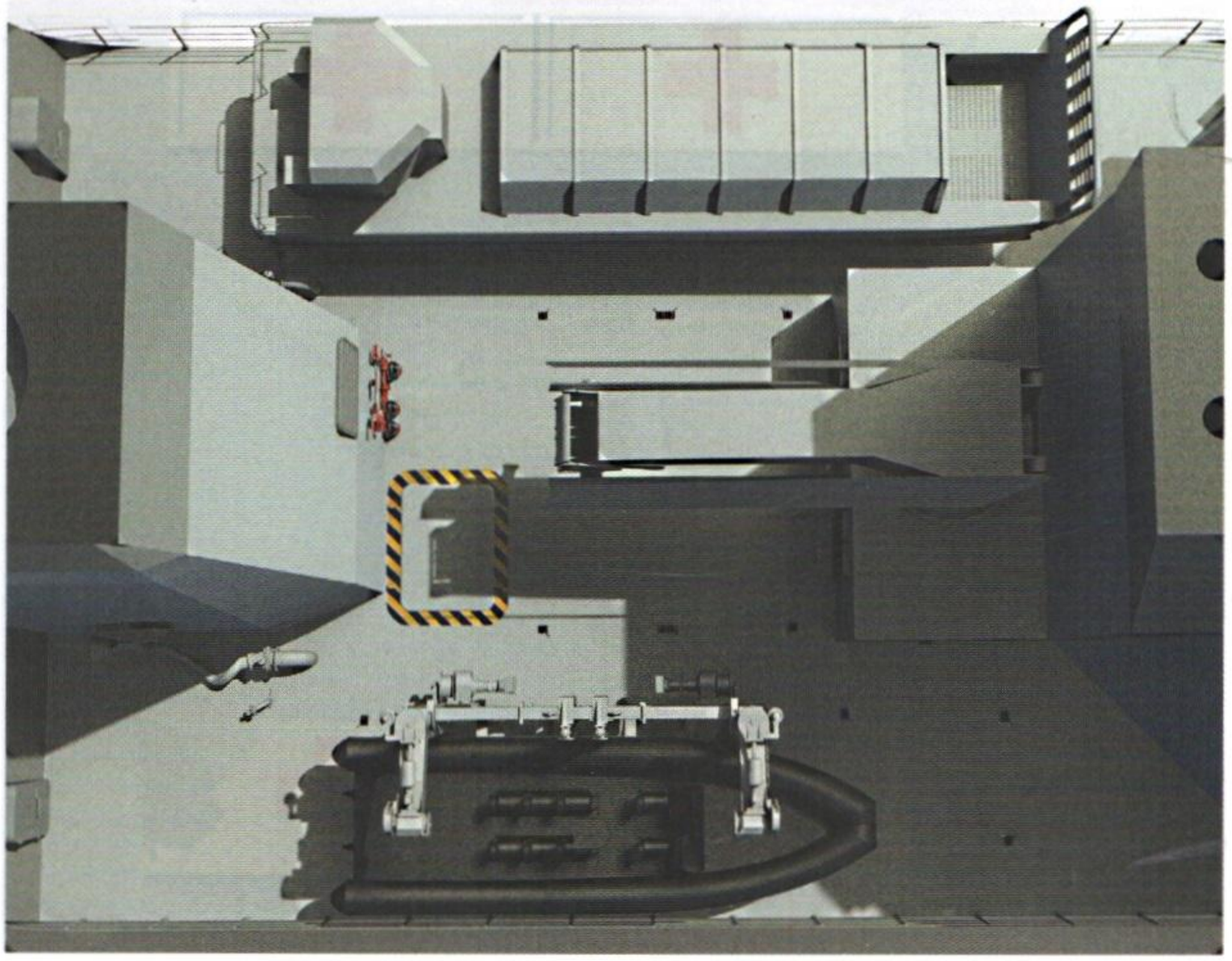


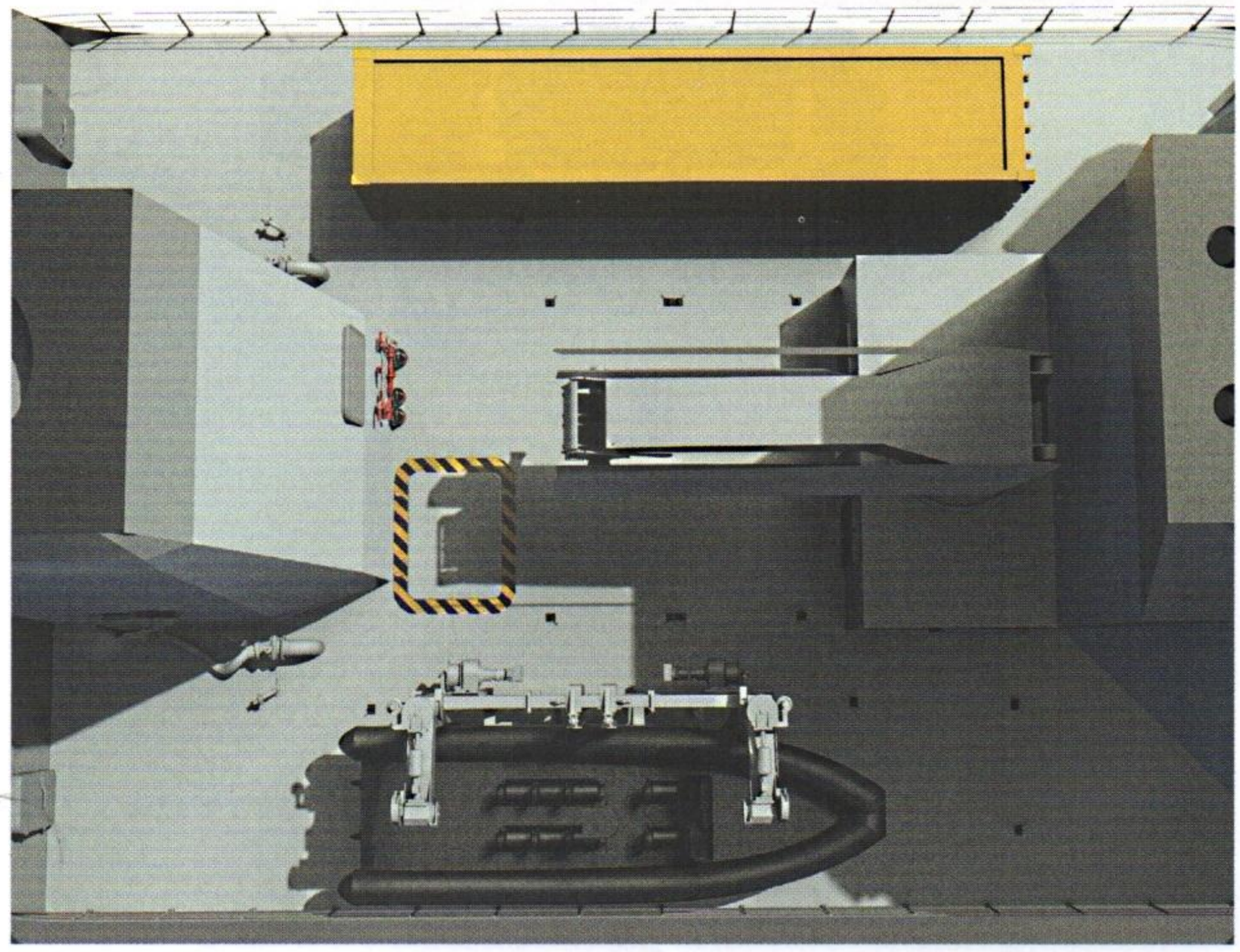
Nella zona modulare di coperta a centro nave sono posizionate 2 gru tipo Davit che vengono utilizzate per la messa a mare (e il recupero) di imbarcazioni: si tratta di gru a 2 bracci che possono lavorare anche a braccio singolo. Ciò significa che le Davit possono movimentare sia imbarcazioni più piccole (cioè RHIB da 7 m) che hanno un solo punto di sospendita, sia natanti più grandi (cioè RHIB fino a 11 m di lunghezza) che hanno 2 punti di sospendita. La Davit è una gru "deployable" nel senso che può essere sganciata dal ponte di coperta e messa in banchina. I PPA hanno infatti una seconda gru, centrale, con 20 t di portata a 14 m, che serve proprio per spostare le 2 Davit sulla banchina, sgomberando così il ponte, ed imbarcare i container (o comunque altri tipi di carichi). Nella zona modulare a centro nave infatti, possono trovare posto fino a 8 container standard da 20 piedi, cioè 2 coppie una sull'altra per lato; c'è spazio quindi anche per una coppia di container da 40 piedi (uno per lato) oppure per 4 coppie di container da 10 piedi. L'impronta disponibile su ciascun lato della nave è pari a circa 15 m di lunghezza e 4 m di larghezza e consente quindi anche il trasporto di un mezzo da sbarco tipo LCVP (Landing Craft, Vehicle, Personnel). I natanti di tale categoria sono lunghi circa 14 m e larghi 3,8 m, quindi pienamente compatibili con gli spazi disponibili, che possono essere impiegati non solo per le operazioni anfibie ma che sono anche utilissimi in molte altre circostanze. Oggi infatti gli LCVP vengono utilizzati come piattaforme "utility", cioè come mezzo di trasporto, per il trasferimento di personale (le Marine Inglese ed Olandese sono state tra le prime ad impiegare gli LCVP in questi inediti ruoli) o possono addirittura accogliere un modulo (per esempio di tipo sanitario) incrementando la loro flessibilità.
Il requisito richiede infatti la capacità di poterli imbarcare con la gru centrale da 20 t, assicurando un ulteriore elemento di polifunzionalità.
Da segnalare anche, in prossimità dello scarico della TAG, la presenza di un elevatore logistico (un altro elemento di novità) non lontano dalle stazioni di rifornimento laterali. Quest'ultimo viene impiegato per semplificare le procedure di rifornimento in mare. Infatti una volta che i materiali solidi sono giunti a bordo, vengono portati sul ponte di corridoio tramite il montacarichi da dove saranno smistati. Il montacarichi consentirà di evitare di ricorrere alla "catena umana" lungo un boccaporto riducendo quindi il personale coinvolto nelle attività logistiche.
Sui 2 fianchi del PPA, all'altezza del ponte di corridoio, sono collocati 2 portelloni che sono stati concepiti sempre per semplificare questo tipo di operazioni (e che possono essere utilizzati pure per l'imbarco e lo sbarco del pilota del porto). Quando il PPA è in porto, infatti, questi portelli si troveranno proprio all'altezza della banchina consentendo l'accesso diretto alla nave senza usare la scala di banda (o il barcarizzo).
La zona modulare di poppa è un po' più complessa ed occupa 2 compartimenti. Nel compartimento di estre-



Un'altra vista della zona modulare a centro nave. Questa volta sono presenti i soli 2 RHIB (Rigid Hull Inflatable Boat), uno da 11 m ed uno da 9,5 m sui bracci delle gru tipo Davit. Notare l'elevatore logistico (evidenziato dall'area giallo nera) con portata di 3 t.

Un'altra vista della zona modulare a centro nave. Questa volta sono presenti un LCVP (Landing Craft, Vehicle, Personnel) ed un RHIB (Rigid Hull Inflatable Boat) da 9,5 m. L'LCVP non è solo un valido mezzo da sbarco ma costituisce una vera e propria imbarcazione "tuttofare".

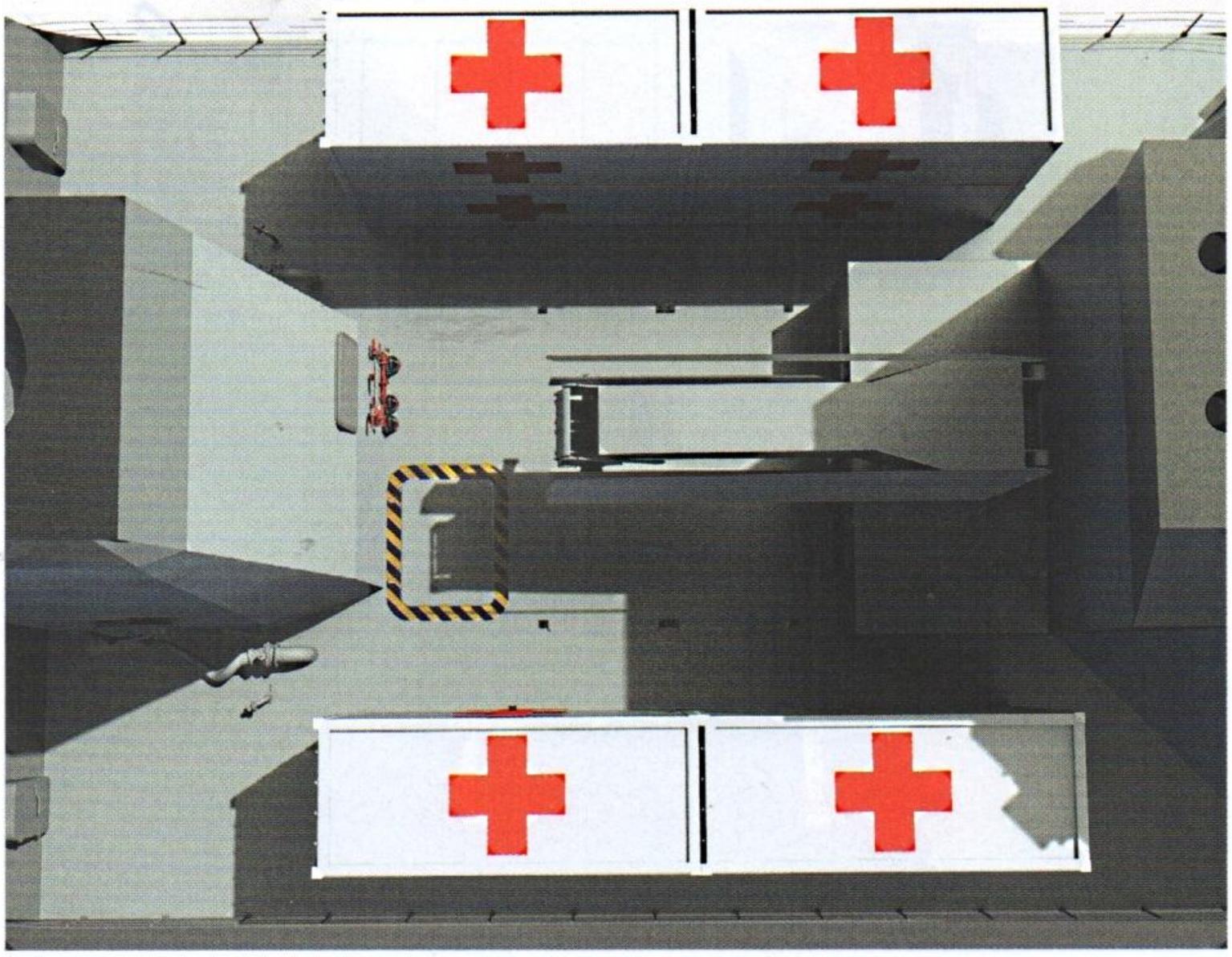




Un'altra vista della zona modulare a centro nave. Questa volta sono presenti uno shelter da 40 piedi ed un RHIB da 9,5 m. Per questioni di peso è possibile caricare un solo container da 40 piedi per lato.

ma poppa al centro è posizionata la rampa di lancio per un RHIB da 9,5 m, mentre ai 2 lati sono collocate 2 aree modulari destinate ad accogliere, sulla versione Full, la suite per la sorveglianza e la lotta sottomarina costituita principalmente da un lanciasiluri binato da 533 mm sul lato di sinistra ed un sonar (attivo o passivo) sul lato di dritta (per maggiori dettagli vedere il paragrafo dedicato). La rampa di lancio di poppa è di nuova concezione: rispetto a quella utilizzata a bordo delle FREMM GP è meno inclinata ed è priva della slitta che scende fino in acqua.
Sui PPA la MM ha optato per un'inclinazione di 12° che è pari al valore minimo necessario per la discesa in acqua dell'imbarcazione a gravità.

Un'altra vista della zona modulare a centro nave. Questa vola la configurazione è quella tipica per il trasporto di aiuti umanitari. E' possibile trasportare 8 container da 20 piedi, 4 per lato.

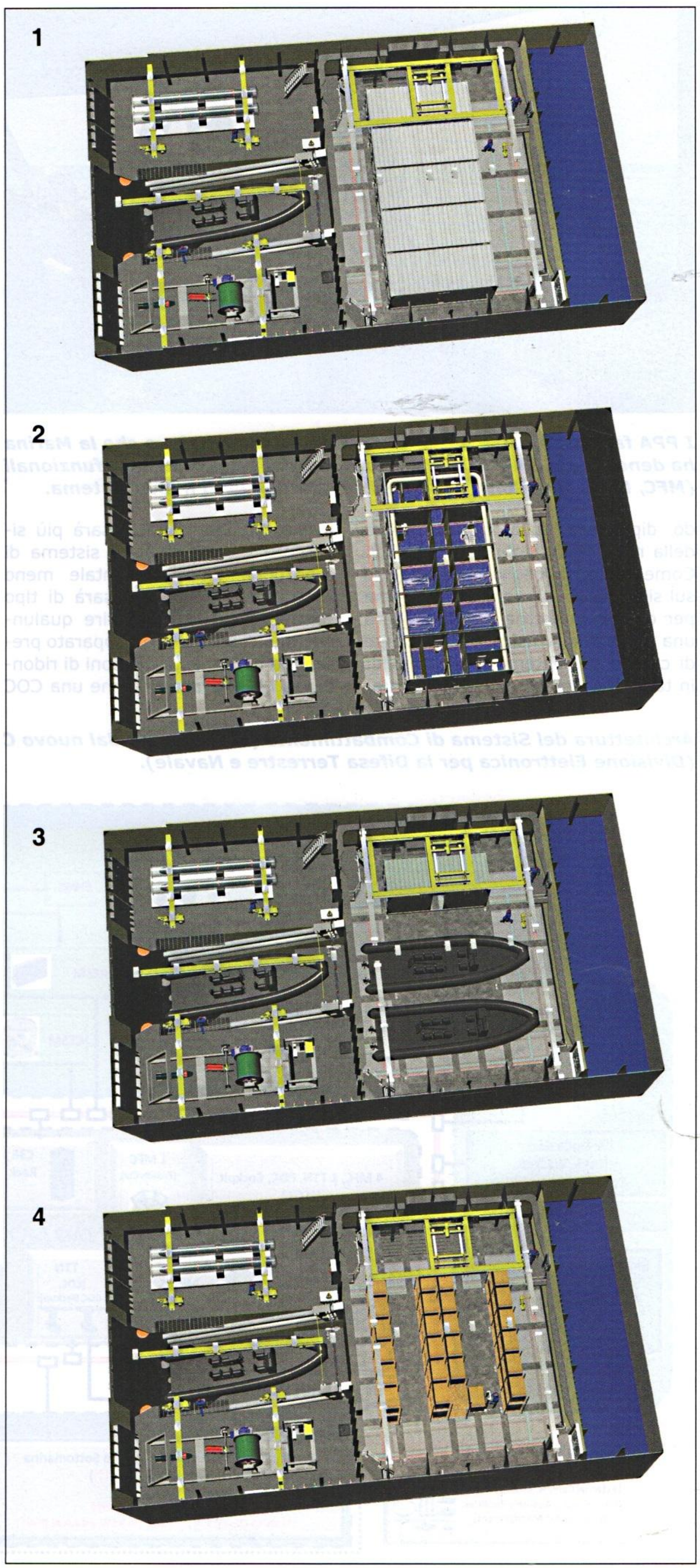


Per il recupero dovrebbe essere utilizzata una specie di rete con la quale il RHIB viene "catturato" e issato a bordo: la medesima rete potrebbe anche essere utilizzata per "facilitare" la discesa in acqua in caso di difficoltà (situazione che si potrebbe verificare data la ridotta inclinazione della rampa). Una porta stagna mette in comunicazione l'area dell'estrema poppa con la zona modulare di prora. Si tratta di un'area veramente modulare che può essere utilizzata come garage o come spazio per posizionarvi diversi tipi di sistemi.
In questo spazio possono trovare posto fino a 5 container da 20 piedi (o 10 piedi) oppure 2 RHIB da 9,5 m ed uno shelter comando (per un totale di 3 RHIB compreso quello sullo scivolo). Tra le numerose opzioni disponibili la MM ha pensato ad un compound alloggiativo da 30 posti letto addizionali (portando quindi il totale complessivo del PPA a 210 tra uomini e donne), un compound sanitario, un compound Forze Speciali e un compound dotato di UUV (Unmanned Underwater Vehicle) ed USV (Unmanned Survace Vehicle). Tale area dispone di un sistema per la movimentazione dei vari carichi, praticamente un carroponte articolato, che è in grado di trasportare i RHIB (ma anche i container da 20 piedi) sopra la rampa di lancio di poppa. In più vi sono anche 2 portelloni laterali con i quali è possibile, per esempio, caricare e scaricare i RHIB (o altre imbarcazioni) mentre l'unità è in navigazione. Ciò permette di trasferire personale o imbarcare/sbarcare materiale: a tale scopo il succitato carroponte dispone di 2 bracci estensibili che si prolungano fuori dallo scafo.
Infine la presenza dell'area modulare all'estrema poppa (occupata dai lanciasiluri e dal sonar) ha causato lo spostamento dell'area di ormeggio (la classica "poppetta" presente su quasi tutte le unità della MM). Per la prima volta da molti anni il PPA dispone infatti di una zona di ormeggio "esterna" a poppavia del ponte di volo ad un livello più basso di 30 cm circa rispetto al suddetto ponte. Tale area, che avrà una larghezza di 3,5/4 m, sarà quindi occupata da bitte, passacavi e da tutte le altre attrezzature per l'ormeggio.

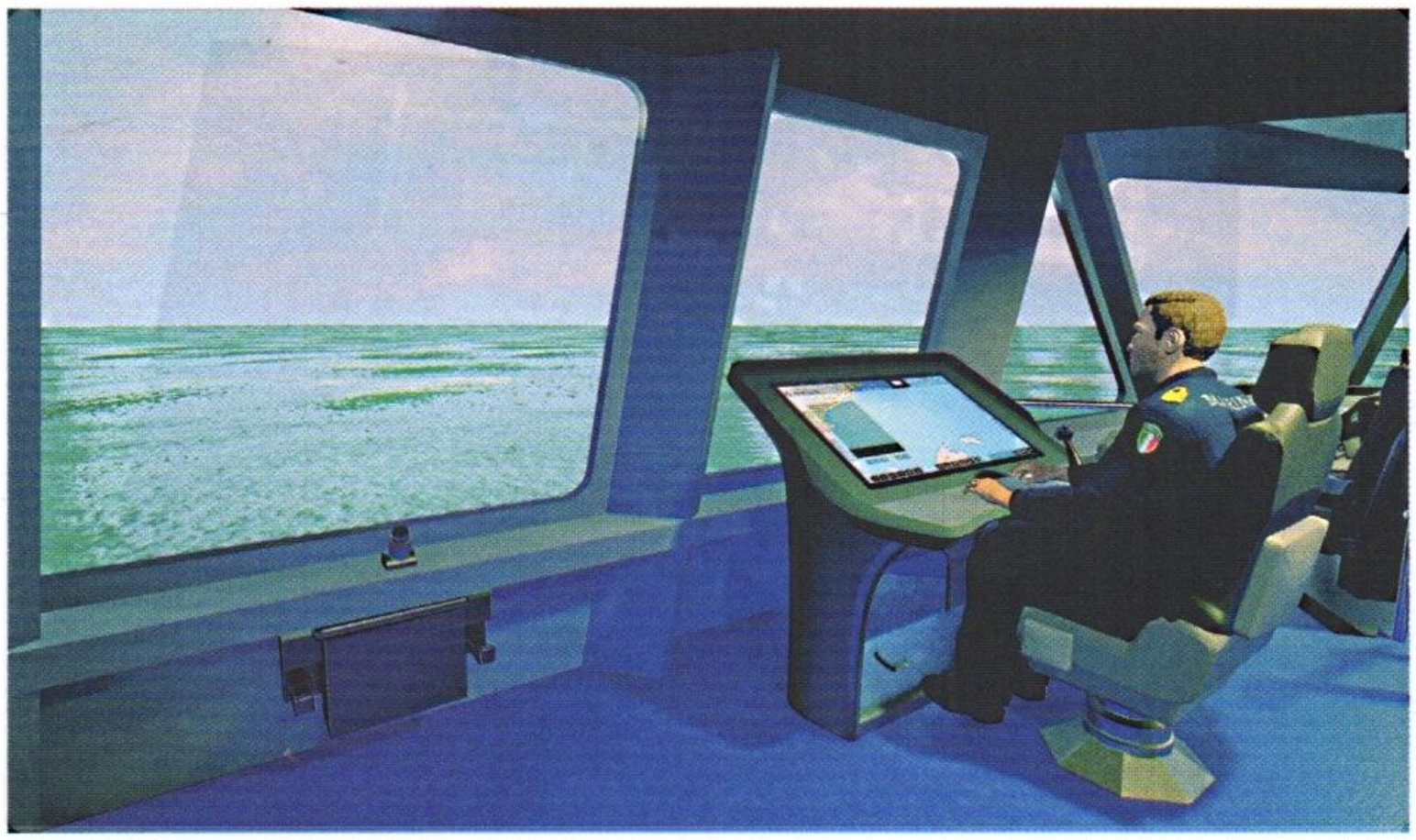
Il CMS ed il sistema di gestione del sistema di combattimento

Il sistema di gestione del sistema di combattimento (CMS, Combat Management System) non solo introduce elementi fortemente innovativi come il cockpit e la PLOC (Plancia Operati-

va di Combattimento), ma è proprio un apparato interamente innovativo che rappresenta un salto generazionale rispetto a quanto attualmente in servizio. Si chiama infatti SADOC 4 (Sistema Automatico per la Direzione delle Operazioni di Combattimento) poiché rappresenta la 4ª Generazione di CMS della Marina Militare.
Nello sviluppo di tale sistema la MM ha cercato di valorizzare al massimo esperienze accumulate nel corso dei programmi precedenti, partendo dal SADOC 2 (delle unità classe MAESTRALE, GARIBALDI, DE LA PENNE) e dai CMS di 3ª Generazione (di ORIZZONTE, CAVOUR e FREMM).
Il SADOC 4 costituisce quindi la naturale evoluzione dei sistemi CMS utilizzati a bordo di ORIZZONTE, CAVOUR e FREMM.
Una particolarità del SADOC 4, che è comune a tutto il progetto PPA (e pure a tutto il Programma Navale) è costituta dal ricorso alla nuova sala di simulazione e di modellazione 3D grazie alla quale i tempi di sviluppo del sistema sono stati accorciati sensibilmente. Tale sala permette infatti non solo di simulare l'aspetto che avranno tutti gli elementi del nuovo CMS, ma pure di costruire le varie interfacce utente e di studiare nel dettaglio le schermate. In tal modo è possibile mostrare agli esperti informatici delle industrie (soprattutto Leonardo quale risultati si sarebbero voluti ottenere (o cercando insieme all'industria le soluzioni più percorribili ad eventuali problemi).
Il nuovo SADOC 4, così come molti apparati dei PPA, doveva risultare maggiormente intuitivo rispetto al predecessore, per essere più facile da gestire e da usare. La MM e l'industria hanno quindi posto moltissima attenzione all'interfaccia uomo macchina HMI (Human Machine Interface), interfaccia che viene studiata nei minimi dettagli per ogni sistema sfruttando proprio le capacità della sala di simulazione 3D (che impiega tecnologie derivate da quelle del mondo dei videogiochi).
Il numero di consolle installate a bor-



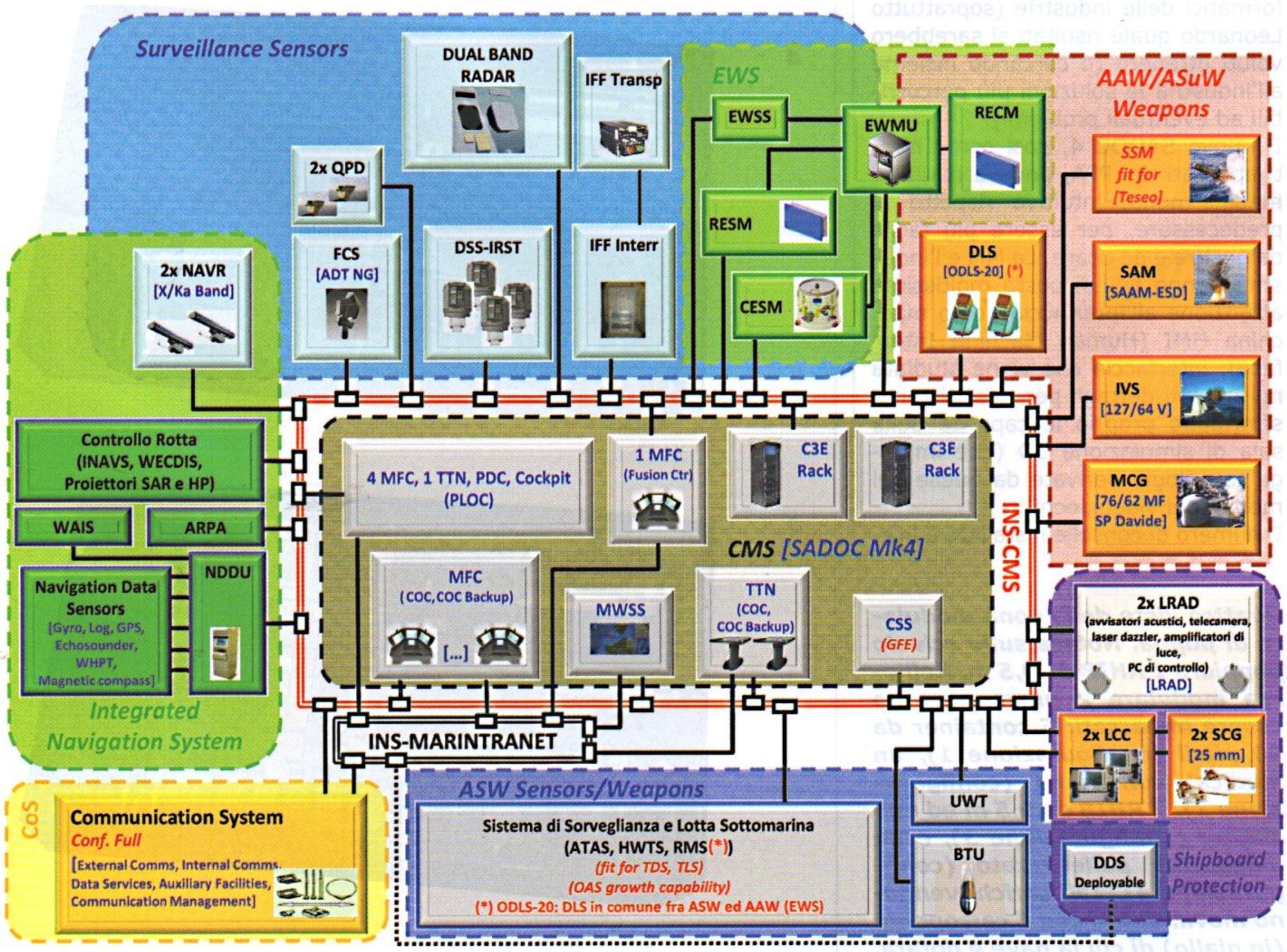
Quattro viste della zona modulare di poppa. Notare sullo scivolo poppiero 1 RHIB da 9,5 m. Nell'area modulare a prora possono essere imbarcati: 5 container da 20 piedi (configurazione 1), un medical compound (configurazione 2), 2 RHIB da 9,5 m ed uno shelter (configurazione 3), o un magazzino pallettizzato (configurazione 4). Tali carichi vengono movimentati con il carroponte (in giallo) di cui la nave è dotata.



I PPA faranno ricorso ad un CMS di nuova generazione che la Marina ha denominato SADOC 4. Nella foto una delle consolle multifunzionali (MFC, Multi Functional Consolle) allo studio per il nuovo sistema.

do dipenderà dalla configurazione della nave (Full, Light Plus e Light). Come vedremo meglio nel paragrafo sul sistema di comunicazione, anche per quanto concerne il CMS vi sarà una separazione fisica tra le risorse di calcolo del sistema e le consolle: in tal modo la COC (Centrale Operativa di Combattimento) sarà più silenziosa e richiederà un sistema di condizionamento ambientale meno prestante. Il CMS, che sarà di tipo centralizzato, potrà gestire qualunque tipo di sensore o di apparato presente a bordo. Per questioni di ridondanza i PPA avranno anche una COC alternata (o COC di backup), mentre alcuni sistemi manterranno pure un propria consolle di controllo locale.
Proprio per quanto riguarda le consolle sarà introdotta un'intera nuova famiglia di apparati. Per il singolo operatore di sarà una nuova consolle monoschermo (da 42 pollici 4K - Ultra High Definition) touch screen dotata anche di joystick. Essa rimpiazzerà le postazioni a 2 o 3 schermi di ORIZZONTE, FREMM, CAVOUR.
Una grande novità è rappresentata poi dalla ricomparse delle postazioni a 3 operatori, le cosiddette MOC, Multi Operator Consolle. Queste ultime sono una specie di riedizione in chiave moderna degli apparati utilizzati a bordo delle unità dotate di CMS SADOC 2. Da un punto di vista dell'efficacia operativa, infatti, poter disporre gomito a gomito e a contatto visivo 3 uomini consente di creare un ambiente di lavoro estremamente collaborativo in cui le varie decisioni vengono tradotte in azioni con grande rapidità (per fare un esempio può non essere sufficiente un gesto per capire il da farsi). Anche questa postazione è dotata di un grande schermo orizzontale (tipo multitouch) a cui

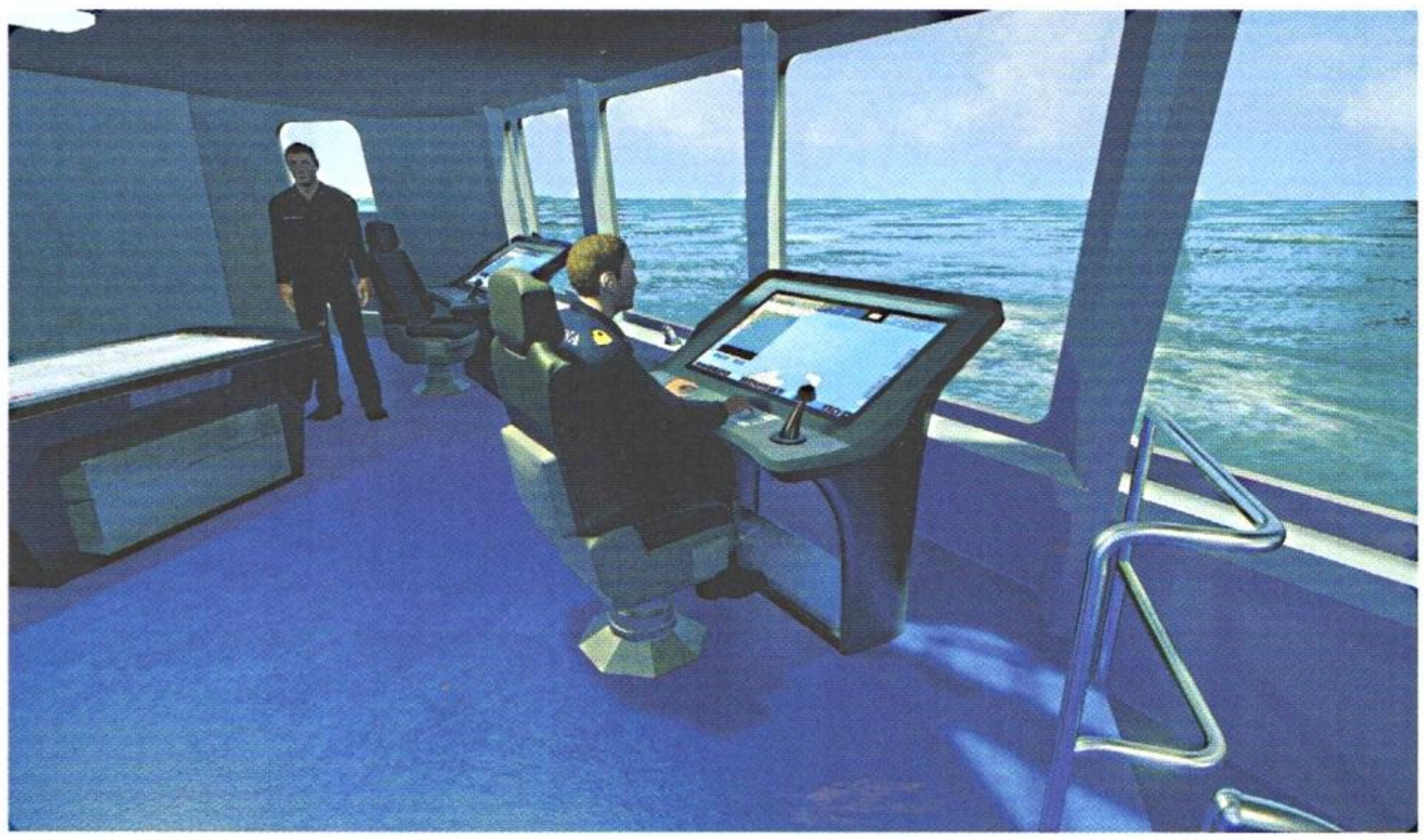
Architettura del Sistema di Combattimento (SdC) gestito dal nuovo CMS SADOC 4 realizzato da Leonardo (Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale).



dovrebbero essere associati 3 schermi più piccoli destinati ai 3 operatori. Nella COC principale, nella COC di backup ed anche in plancia (nella PLOC) sono anche posizionati dei tavoli tattici: si tratta di tavoli digitali sui quali con una rappresentazione a livelli possono essere visualizzati per esempio, la situazione tattica (del CMS), la situazione strategica, le informazioni provenienti da altre fonti (via data-link) e informazioni del sistema di gestione della piattaforma. Infine la COC principale è dominata da un enorme Mission Wallscreen che viene utilizzato dal Comandante per visualizzare la situazione strategica.

Il Cockpit

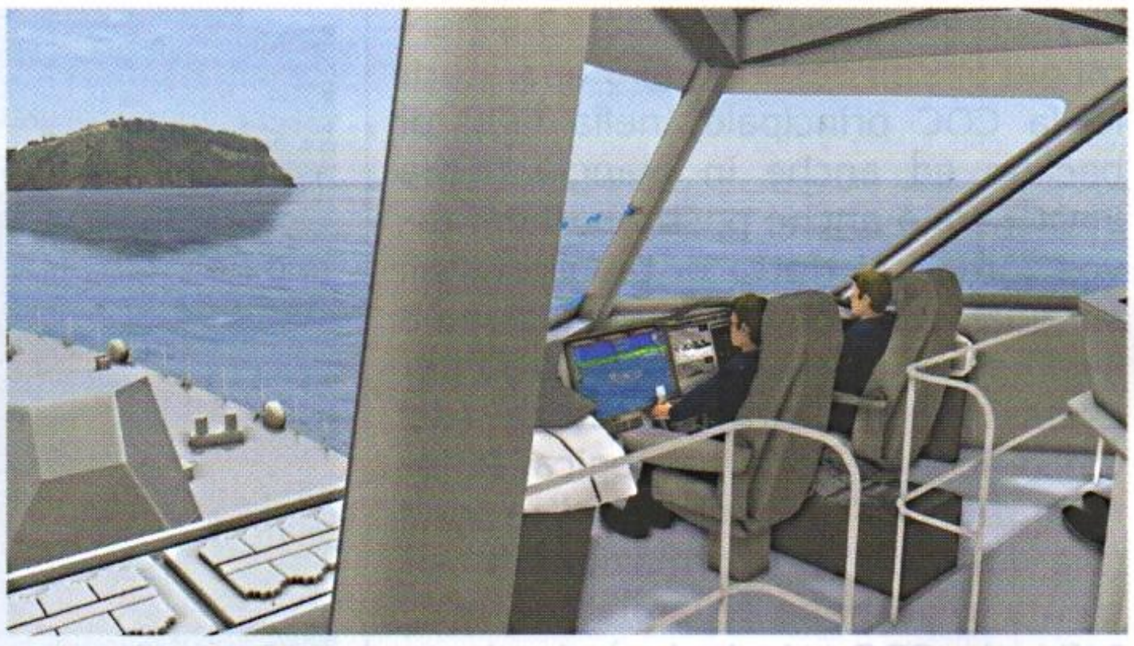
Tra le innumerevoli novità introdotte nel programma PPA un posto di assoluto rilievo lo merita senza dubbio la Plancia (PLOC - Plancia operativa di Combattimento) al cui interno troverà collocazione il Cockpit "navale", che costituisce sotto molti punti di vista uno degli elementi maggiormente rivoluzionari di tutta la nave.
Per comprendere le ragioni della volontà dell'implementazione a bordo di questo nuovo concetto, fortemente auspicato dal Capo di Stato Maggiore della Marina, è necessario volgere lo sguardo al mondo degli elicotteri navali di ultima generazione, sui quali, grazie ai passi in avanti della tecnologia soprattutto nel settore dei sistemi avionici e di missione, pochi operatori riescono a gestire missioni operative complesse in totale autonomia.
Si è pensato, pertanto, di sviluppare la nuova PLOC attorno al concetto di Cockpit navale di ispirazione aeronautica, con l'obiettivo di far convergere in esso sia le funzioni di condotta della navigazione e dei sottosistemi di piattaforma, sia le funzioni inerenti al combattimento ed ai sistemi di missione. Con ciò ottimizzando i processi decisionali e le azioni da intraprendere e riducendo i tempi di reazione ed il personale coinvolto nella gestione operativa della nave. Si tratta di una vera e propria rivoluzione, che ha rappresentato innanzi tutto un'impegnativa sfida per la stessa Marina Militare che si è posta l'obiettivo di generare, partendo da zero, il requisito operativo e le specifiche contrattuali del nuovo sistema. Ciò è stato realizzato in tempi ristrettissimi grazie alla costituzione di un gruppo di lavoro "ad hoc", composto da piloti dell'Aviazione Navale, Ufficiali di Vascello di estrazione operativa ed ingegneri navali ed elettronici. Il gruppo di lavoro, riferendo direttamente al Capo di Stato Maggiore della Marina, è riuscito a redigere in



Due operatori ed altrettante consolle della PLOC (Plancia Operativa di Combattimento), un'altra delle innumerevoli novità introdotte con il progetto PPA.

poco più di 2 mesi, grazie alle competenze del personale selezionato, delle dettagliate specifiche tecniche in grado di far ben comprendere all'industria il prodotto da realizzare e di costituire la base del futuro contratto.
Il Cockpit navale sarà installato nella porzione anteriore della PLOC in una zona ad ampia visibilità esterna. Nel Cockpit troveranno posto 2 operatori seduti fianco a fianco di fronte ad un pannello frontale avvolgente. I 2 operatori, che d'ora in avanti definiremo piloti, assumeranno i tradizionali compiti di Ufficiale in Comando in Guardia (UCG), responsabile della condotta operativa dell'unità, e Ufficiale di Guardia in Plancia (UGP) responsabile della navigazione.
Essi condurranno in autonomia l'unità navale e saranno in grado di svolgere tutte le funzioni necessarie alla valutazione delle informazioni operative provenienti dai sensori di bordo nonché impiegare i sistemi d'arma. Il Cockpit rappresenterà l'elemento

Un'immagine più ravvicinata delle nuove consolle monoschermo MFC (Multi Functional Consolle) del CMS dei PPA. Esse saranno dotate di grandi schermi touch da 42 pollici. Sui PPA vi saranno anche alcune delle nuove MOC, Multi Operator Consolle, postazioni triposto che riprendono lo schema di quelle utilizzate sui CMS tipo SADOC 2.



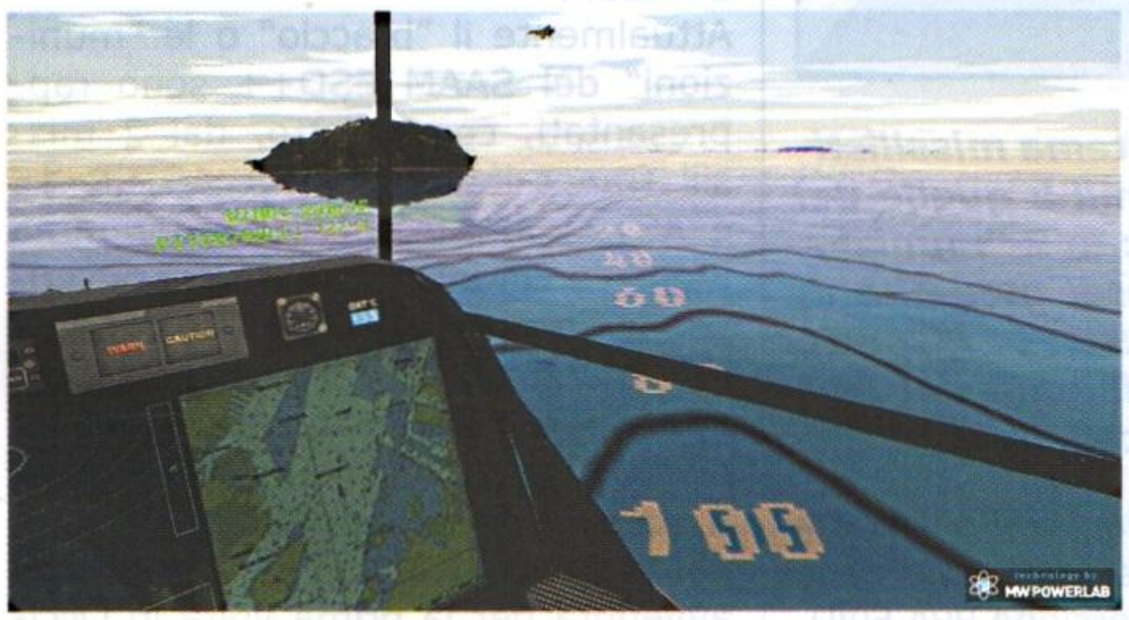
Quattro immagini del Cockpit. In evidenza, pilota e copilota con le rispettive postazioni e, alle loro spalle, il Comandante con la sua postazione a 3 schermi. Notare le grandi superfici vetrate sulle quali vengono proiettate informazioni (un po' con lo stesso concetto degli Head Up Display aeronautici).

di sintesi dove verranno accentrate e processate, in un unico centro decisionale, tutte le informazioni/dati convergenti da ogni parte della nave (piattaforma e combattimento).
Per la condotta dell'unità i piloti potranno, tramite processi automatizzati, selezionare la configurazione propulsiva più idonea. Avranno a disposizione un volantino e delle manette per la condotta manuale dell'unità e potranno contare su un sistema autopilota con funzionalità di navigazione avanzate, consentendo altresì di manovrare l'unità a bassa velocità sui 3 assi (DP-Dynamic Positioning). Questa funzionalità è stata fortemente voluta dalla Marina anche nell'ottica di impiego duale dell'unità. La complessità delle missioni assegnabili ai PPA comporterà la necessità da parte dei piloti di valorizzare efficacemente l'elevatissimo numero di informazioni provenienti dai sensori e dalle apparecchiature di bordo, nonché dall'ambiente circostante la nave. Tali informazioni dovranno essere adeguatamente rappresentate affinché dal confronto e dalla correlazione delle stesse i piloti possano eseguire l'azione più adeguata alla particolare situazione in atto. Quale ausilio per garantire la pronta disponibilità di dati vitali per la sicurezza, i piloti avranno a disposizione dispositivi di proiezione di informazioni e di Realtà Aumentata (RA) sia sui vetri frontali (del tipo HUD - Head Up Display) che tramite device mobili (fondamentalmente occhiali speciali sul genere dei Google Glass) che consentiranno la sovrapposizione di dati sintetici al mondo reale. Per quanto riguarda il sistema di combattimento, il Cockpit disporrà di una capacità di quick reaction, cioè di reazione immediata, nei confronti di eventuali minacce che si dovessero

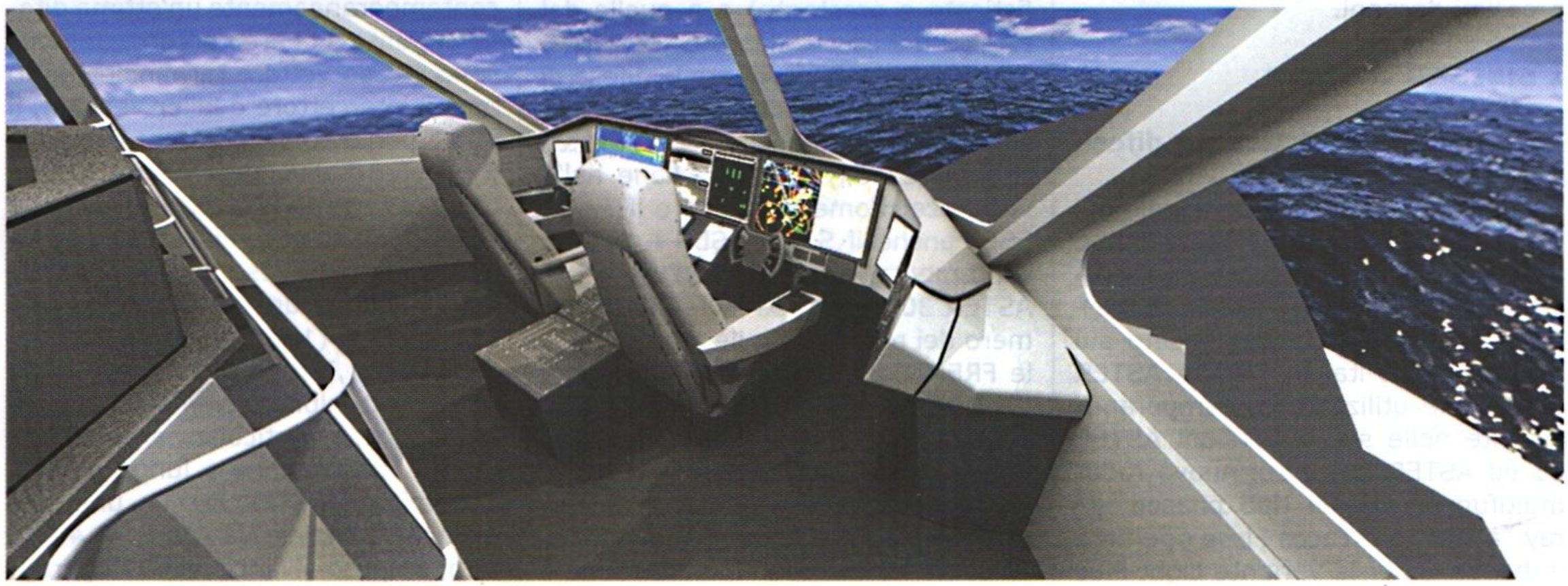
Un'altra vista del cockpit. Notare il Comandante, posto alle spalle di pilota e copilota in posizione rialzata. Questi 3 uomini dispongono di uno straordinario campo visivo.

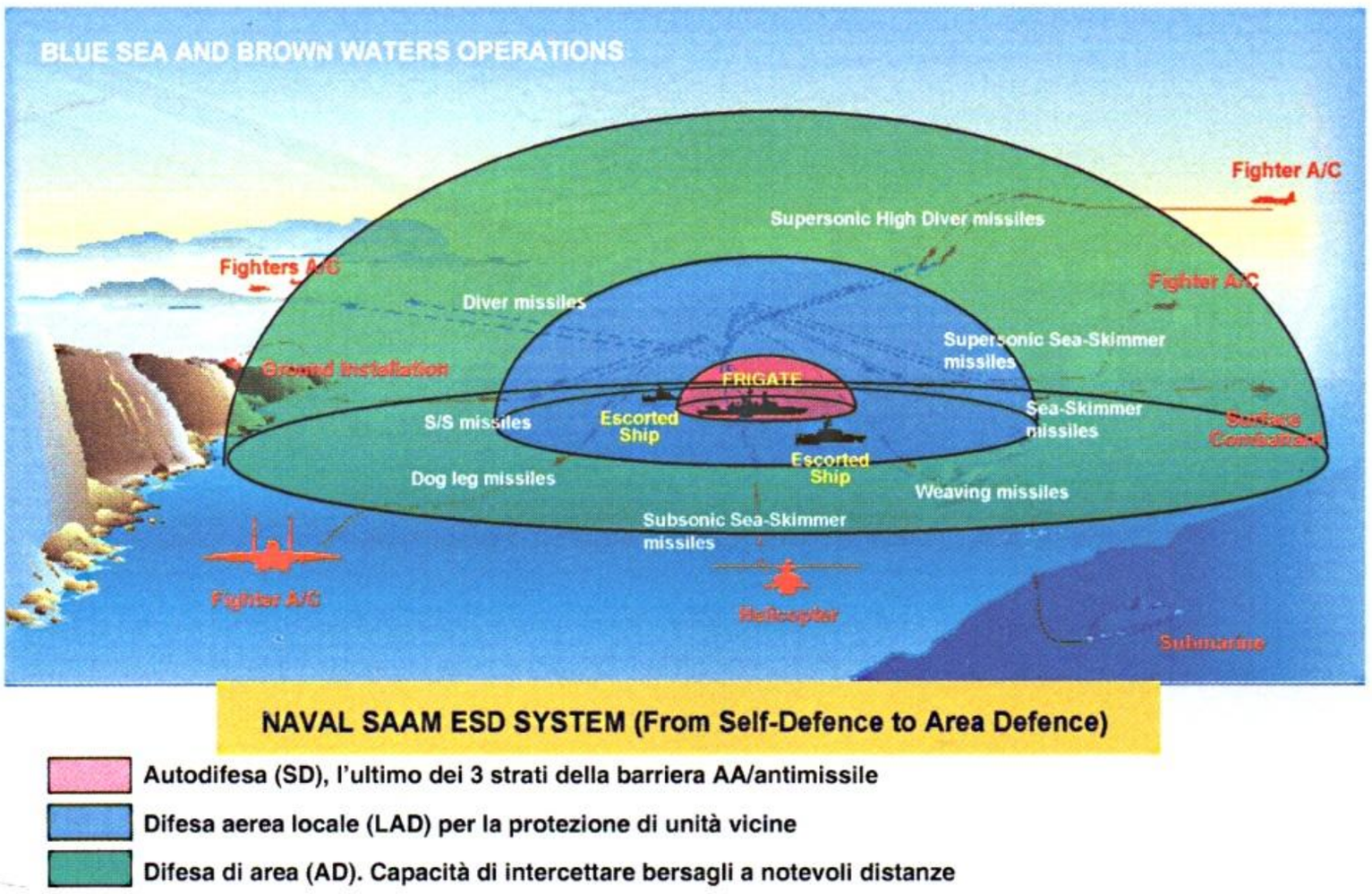
Un'immagine della postazione di pilota e copilota. Notare la derivazione aeronautica con la "canoa" centrale e i 3 grandi schermi multifunzionali da 28 pollici del tipo touch screen. Come sui velivoli e sugli elicotteri delle ultime generazioni è possibile personalizzare ciò che viene proiettato su tali schermi.

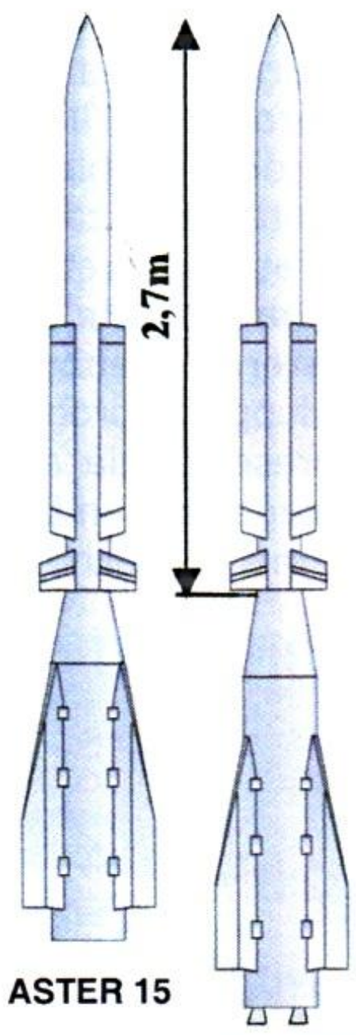
manifestare. Alle spalle del Cockpit, all'interno della PLOC, verrà realizzata la postazione del Comandante, collocata in posizione sopraelevata rispetto ai 2 piloti in modo da poterne controllare l'operato ed avere una visuale ottimale sull'esterno, e quella di 4 operatori che coadiuveranno i piloti nella gestione operativa dei sensori e dei sistemi di bordo (specializzati rispettivamente nella guerra aerea, guerra di superficie, guerra subacquea ed il 4º dedicato alla situazione tattica e alla gestione delle armi). Il principale punto di forza del progetto consisterà nell'uso di tecnologie allo stato dell'arte e di software dedicati con innovativi layout grafici, il tutto finalizzato all'ottimizzazione dell'impiego del personale a bordo, preservando la sicurezza di uomini e mezzi. Tra questi assume particolare rilevanza un nuovo modello di layout grafico, denominato PSD (Primary Sailing Display), interamente immaginato dalla Marina Militare e sviluppato con il concorso dell'industria privata, che renderà fruibile ai piloti una rappresentazione cartografica geo-referenziata prospettica (3D), coerente e sovrapponibile alla realtà del mondo esterno. Sebbene ancora in fase di sviluppo, il progetto Cockpit navale presenta già alte potenzialità di impiego in ambito militare ed eventualmente anche in

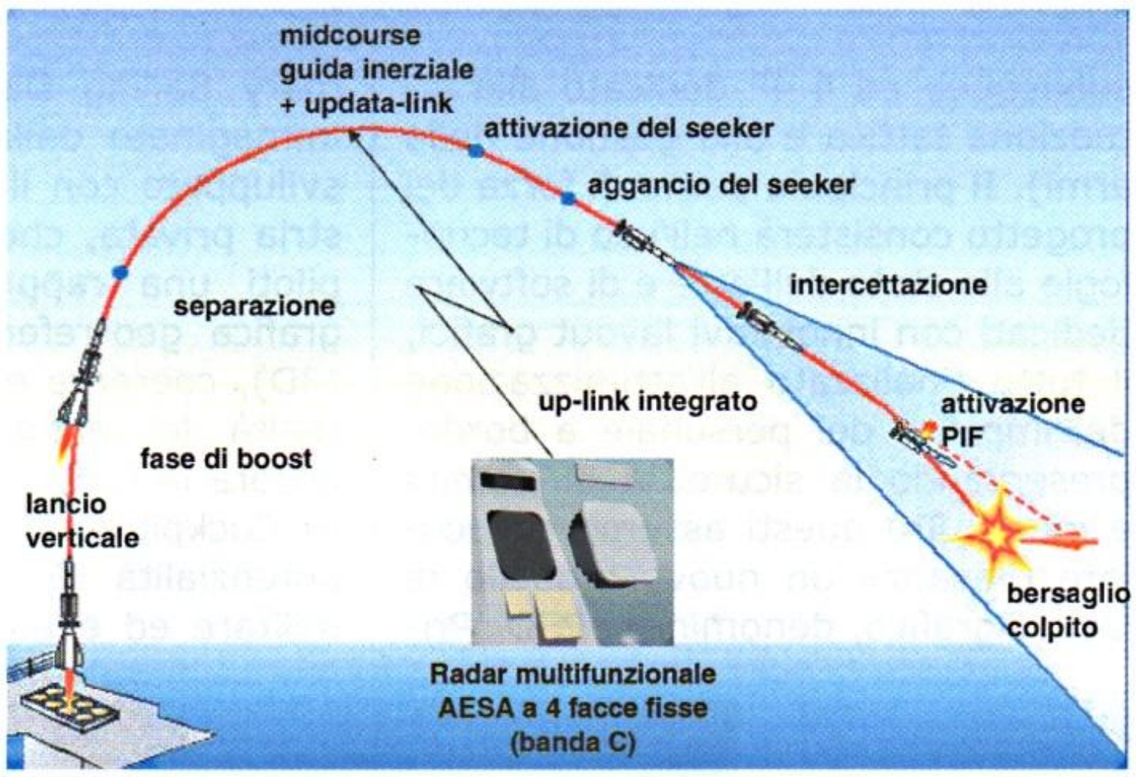


Sopra: un'idea di quella che potrebbe essere la "realtà aumentata" a disposizione dei 2 piloti. Sui 2 vetri frontali del cockpit vengono proiettate informazioni relative alla profondità dell'acqua e alla rotta. Sotto: un'altra immagine del cockpit.









In alto: le capacità operative del sistema missilistico sup/aria SAAM ESD++ sono simili a quelle del SAAM ESD (nell'immagine). Di lato: le 2 "munizioni" del sistema SAAM ESD++. Sopra: modalità di funzionamento del sistema SAAM ESD++. Rispetto alla configurazione SAAM ESD il sistema dei PPA impiega il nuovo radar AESA a 4 facce fisse.

campo civile. Esso rappresenta per la Marina un vero e proprio spartiacque tra i concetti tradizionali di condotta nave ed il futuro cui tendere, ovvero un sistema ad elevata automazione in grado di misurarsi e superare tutte le sfide operative dei nuovi PPA per i prossimi decenni.

I sistemi d'arma

Il sistema missilistico da difesa aerea SAAM ESD++

L'armamento difensivo principale dei PPA nelle versioni Light Plus e Full è rappresentato dal sistema missilistico sup/aria Eurosam SAAM ESD++ (Extended Self Defence) basato sul missile franco-italiano MBDA ASTER (che viene utilizzato contemporaneamente nelle sue 2 versioni ASTER 15 ed ASTER 30) e sul nuovo radar multifunzionale del tipo phased array "attivo" a 4 Facce Fisse operante in banda C per la variante Light Plus (sul Dual Band Radar, composto dai 2 radar a 4 Facce Fisse operanti nelle bande X e C per la versione PPA Full). Il SAAM ESD++ offre prestazioni paragonabili a quelle del SAAM ESD delle FREMM (rispetto al quale utilizza un apparato radar molto più sofisticato e prestante) o a quelle del PAAMS dei caccia classe ORIZZONTE ed è in grado di effettuare la difesa di area estesa, cioè di proteggere non solo la nave, ma anche unità (militari o mercantili) in navigazione nelle vicinanze. Come il PAAMS e il SAAM ESD, anche il SAAM ESD++ utilizza contemporaneamente ASTER 15 e ASTER 30 (anche se sulle PPA il numero dei missili è simile a quello delle FREMM e molto inferiore a quello dei DDG tipo ORIZZONTE) ma, diversamente dal PAAMS, è privo del Long Range Radar BAE/Thales S-1850 M, affidandosi quindi, per tutte le funzioni di ricerca, inseguimento e tracking, unicamente al radar multifunzionale a 4 facce fisse in banda C (comunque molto più prestanti dell'MFRA installato sulle FREMM) o all'ancora più sofisticato e performante Dual Band Radar. Come nel caso del SAAM ESD anche il SAAM ESD++, che impiega il lanciatore SYLVER A50, è in grado di gestire le 2 versioni del missile. Il complesso di lancio DCNS SYLVER A50 è installato davanti alla plancia con 2 moduli da 8 celle per un totale di 16 missili pronti al fuoco. A proposito di lanciatori va messo in evidenza che è stato previsto lo spazio per l'installazione dei più lunghi moduli SYLVER A70 compatibili con il missile da crociera SCALP NAVAL. Sul versante dei missili, per quanto riguarda quelli superficie-aria ed antimissile, sono previste come opzioni sia l'ASTER 30 Block1 (la medesima arma impiegata dal sistema terrestre SAMP/T) caratterizzato da capacità nei confronti dei missili balistici a corto raggio (fino a 300 km di gittata), sia il nuovo sistema CAMM ER (Common Anti-air Modular Missile Extended Range) che andrebbe a rimpiazzare l'ASTER 15 quale ordigno da autodifesa a breve-medio raggio (è allo studio una soluzione "multipack" per installare 2 CAMM ER in un singolo contenitore-lanciatore SYLVER).

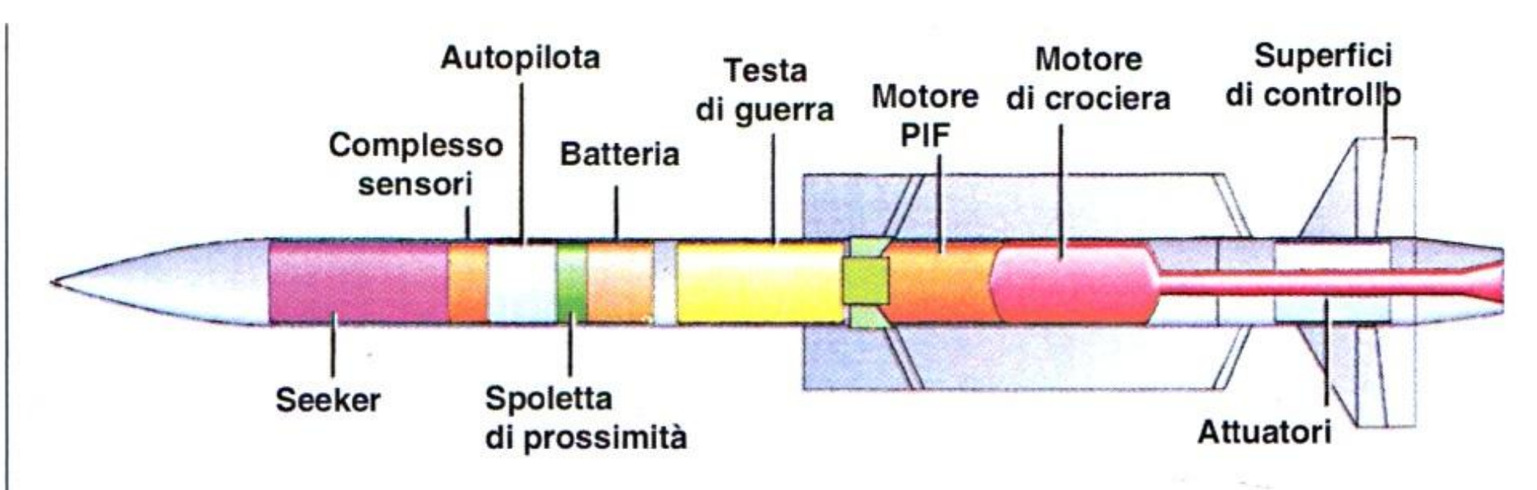
I missili

Attualmente il "braccio" o le "munizioni" del SAAM ESD++ sono rappresentati, come detto, dai 2 missili franco-italiani MBDA ASTER 15 e ASTER 30 (frutto del programma FASF) le cui avanzatissime caratteristiche (in particolare in tema di guida e di manovrabilità) li rendono idonei ad essere proficuamente utilizzati anche nei più difficili ambienti operativi. Tali missili – i primi concepiti fin dall'inizio per il lancio verticale (cosa avvenuta per la prima volta in Occidente) e per l'impiego sia navale che terrestre – sono basati sul concetto che per avere un sistema di difesa AA/antimissile in grado di assicurare contemporaneamente un'ottima difesa di punto e di area occorre utilizzare lo stesso vettore terminale (detto anche intercettore o killer vehicle), il quale pertanto deve essere dotato di 2 booster di diverse dimensioni.
Nel caso dell'ASTER 15, il missile ha una lunghezza complessiva pari a 4.145 mm, un peso al lancio di 325 kg, raggiunge una velocità massima di Mach 3,3 (1.000 m/s) ed è utilizzabile tra 1,7 e 35 km (quest'ultimo valore ottenibile solamente contro bersagli non particolarmente manovranti). La versione a lunga gittata, denominata ASTER 30, ha una lunghezza complessiva pari a 4.858 mm, un peso al lancio di 450 kg, rag-

giunge una velocità massima di Mach 4,6 (1.400 m/s) ed è utilizzabile per distanze comprese tra 3 e 120 km. Ad uno stadio terminale lungo 2.660 mm, caratterizzato da un diametro di 180 mm, un peso di 110 kg, vengono quindi associati 2 diversi booster (lunghezza 1.645 mm per l'ASTER 15, 2.300 mm nel caso dell'ASTER 30, mentre il diametro è pari a 320 mm per entrambi). Prima del lancio l'ASTER 15 è racchiuso in un contenitore sigillato prismatico alto 4.300 mm (la cui sezione quadrata è pari a 550 mm x 550 mm) e pesante 550 kg. Nel caso dell'ASTER 30, invece, l'altezza sale a 5.000 mm ed il peso è pari a 700 kg. L'ASTER è caratterizzato da un sistema di guida inerziale con autoguida terminale attiva grazie ad un seeker (denominato ADBL - Auto Detettore a Banda Larga) dotato di radar monopulse doppler funzionante in banda Ku (da 12-18 GHz) equipaggiato con antenna planare a slot. Grazie al seeker radar attivo, associato a logiche di guida con legge di tipo proporzionale, l'ASTER offre il duplice vantaggio di una precisione indipendente dalla portata e di ottime prestazioni contro bersagli multipli. Il missile, in entrambe le varianti (ASTER 15 ed ASTER 30) è caratterizzato dalla capacità di intercettare bersagli "difficili", particolarmente veloci e, soprattutto, molto manovranti. La parte terminale del missile, comune ad entrambe le varianti, è infatti dotata del sistema PIF-PAF (PIlotage en Force - Pilotage Aérodinamique Fort), un sistema di controllo misto (o blended) che associa ad una componente aerodinamica ("tail control", tramite le superfici di coda) 4 impulsori laterali, posti in corrispondenza del baricentro, i cui gas fuoriescono da appositi ugelli collocati all'estremità delle ali (PIF). Grazie a questo duplice sistema di controllo l'ASTER ha un'agilità notevolissima, sviluppando complessivamente manovre da oltre 60 g di accelerazione, cosa che lo rende in grado di intercettare efficacemente anche i bersagli più difficili quali, per esempio, missili antinave con traiettoria di attacco tipo sea-skimming o ordigni supersonici.

Il sistema missilistico TESEO Mk-2/E (previsto solo in opzione)

L'armamento antinave/controcosta dei PPA è previsto solo in opzione e dovrebbe essere basato sul sistema missilistico MBDA TESEO Mk-2/E che utilizza l'ultima versione dell'OTOMAT, l'ordigno sup/sup standard della MM. Tale versione dovrebbe essere caratterizzata dall'impiego di un nuovo motore (una nuova microturbina al posto dell'attuale Turbomeca ARBIZON III), dall'introduzione di un'avionica rinnovata (con GPS ed altimetro evoluti), dalla presenza di un nuovo seeker migliorato e da una testata evoluta. Queste innovazioni porterebbero ad un incremento sul versante della gittata accrescendo la sua efficacia nel ruolo antinave e soprattutto contro bersagli terrestri. Il miglioramento della portata sarebbe reso possibile grazie al fatto che la nuova turbina sarebbe senza dubbio meno "assetata" dell'attuale e, in più, il nuovo missile potrebbe trasportare più carburante (in quanto il nuovo motore e la nuova elettronica più compatti e leggeri consentirebbero sensibili risparmi di peso e volume). Grazie a tutte queste innovazioni (è allo studio anche un data link satellitare), il TESEO Mk-2/E potrebbe effettuare missioni di "light strike" antinave (una variante un po' meno spinta del "deep strike" possibile con ordigni della classe del Tactical TOMAHAWK o dello SCALP NAVAL). Il sistema TESEO Mk-2/E è previsto in opzione sui PPA Full e dovrebbe essere incentrato su 4 selle sulle quali possono essere installati 2 contenitori/lanciatori di nuovo tipo (in alluminio) per un totale di 8 missili.

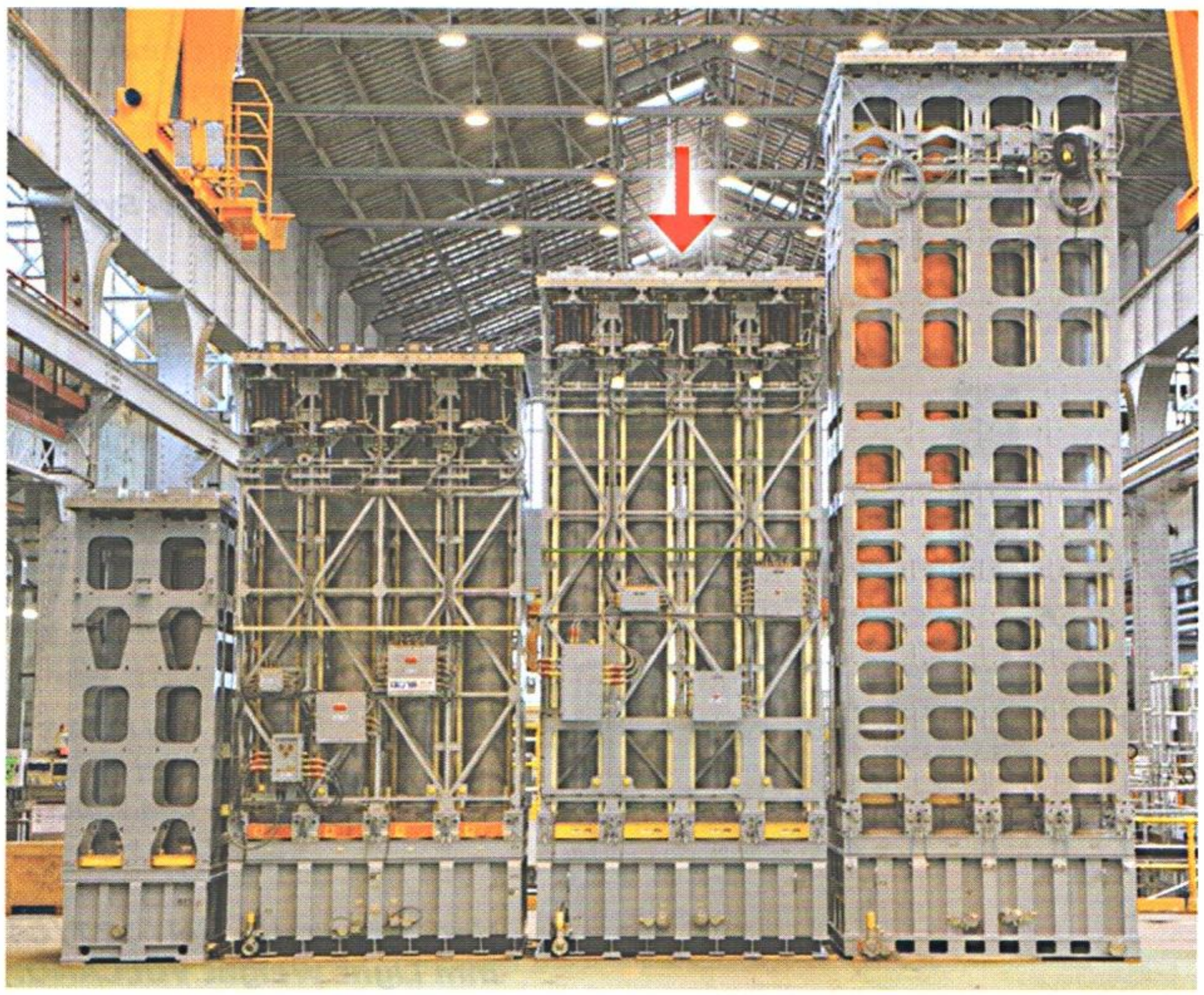


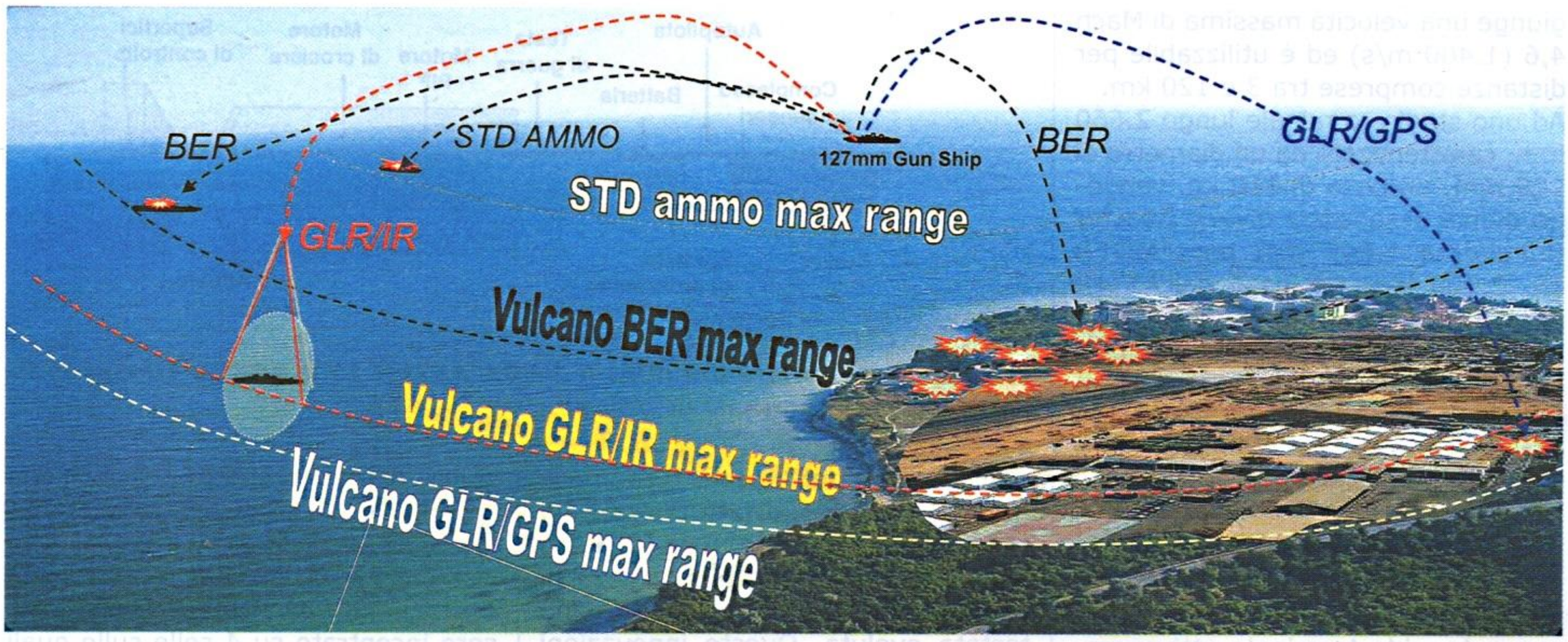
Il vettore terminale dei missili MBDA ASTER 15 e ASTER 30 con indicati i suoi componenti principali.

L'artiglieria

Su tutte le varianti dei PPA, (così come sulle fregate FREMM GP) sono presenti le 3 tradizionali bocche da fuoco della MM, e cioè quelle nei calibri 127 mm, 76 mm e 25 mm, ma rispetto alle FREMM le novità sono numerose. Tutte e 3 le artiglierie sono infatti nuovissime: accanto al modernissimo 127/64 mm VULCANO, presente pure sulle FREMM GP, ci sono pure il rivoluzionario 76/62 mm SOVRAPONTE e il nuovo affusto da 25/80 mm remotizzato.

I 4 modelli di lanciatori DCNS SYLVER. Il 3° da sinistra è l'A50 presente sui PPA (ed anche a bordo delle FREMM e dei cacciatorpediniere tipo ORIZZONTE). I PPA sono stati pensati per accogliere anche il più lungo modello A70 (il 4° da sinistra). (foto: DCNS)





Grazie al VULCANO le prestazioni antinave e controcosta dei 127 mm (127/64 mm e 127/54 mm di Leonardo Divisione Sistemi di Difesa) crescono notevolmente. Rispetto alla munizione standard (STD ammo), la gittata del VULCANO non guidato (BER) offre già un notevole incremento. Con il VULCANO guidato (GLR/IR e GLR/GPS) la gittata e la precisione aumentano ancor più sensibilmente.

Il sistema da 127/64 mm LW VULCANO

Il nuovissimo 127/64 LW VULCANO di Leonardo (Divisione Sistemi di Difesa) non è più semplicemente un pezzo d'artiglieria da 5 pollici, ma si è trasformato in un "sistema" più complesso. Esso è costituito da 4 elementi distinti: la torre da 127/64 mm LW, il deposito munizioni automatico (AAD, Automatic Ammunition Depot), la famiglia di munizioni a lunghissima gittata VULCANO e l'apparato per il supporto al tiro NFCS (Naval Fire Control System). Grazie a questo "pacchetto" il 127/64 LW VULCANO, che è già stato adottato dalla Marina Tedesca e da quella Algerina, può svolgere le tipiche missioni dell'artiglieria (tiro antinave e controcosta di precisione e, secondariamente, tiro antiaereo) così com'è, senza bisogno di alcun'altra integrazione o intervento. Per quanto riguarda più specificamente la nuova torre da 127/64 mm LW, che pesa – comprese le munizioni – 30/34 t a seconda della configurazione, la sua novità più appariscente rispetto ai modelli precedenti è costituita dalla nuova bocca da fuoco da 64 calibri. Nel 127/64 LW la canna, dotata di raffreddamento ad acqua, è realizzata utilizzando i nuovi acciai ad alta resistenza frutto del know-how acquisito con la realizzazione del 120/45 mm ad anima liscia per mezzi corazzati. Figlio di quegli studi è anche il freno di bocca tipo "pepperpot" (o multiforo) di cui è dotata. Pure il guscio della torre è innovativo: innanzi tutto è realizzato in alluminio e non in Glass Reinforced Plastic, GRP (come accade per gli attuali scudi stealth delle torri da 76/62 mm) - con benefici sia meccanici, sia in termini di peso (e pure di costo, cosa che non guasta) - ed è poi caratterizzato da una forma diversa da quella del modello precedente.

Da un punto di vista tecnico-prestazionale il 127/64 mm LW è stato migliorato principalmente in 3 settori: quello del sistema di caricamento automatico, quello dell'elettronica e del comando e controllo e quello della movimentazione del munizionamento. Il sistema di alimentazione è completamente nuovo (ed è caratterizzato anche da una noria migliorata) e comprende 4 tamburi da 14 colpi (per un totale di 56 munizioni di pronto impiego) montati su una piattaforma circolare rotante. Grazie a questa soluzione è possibile sparare qualunque munizione in ogni

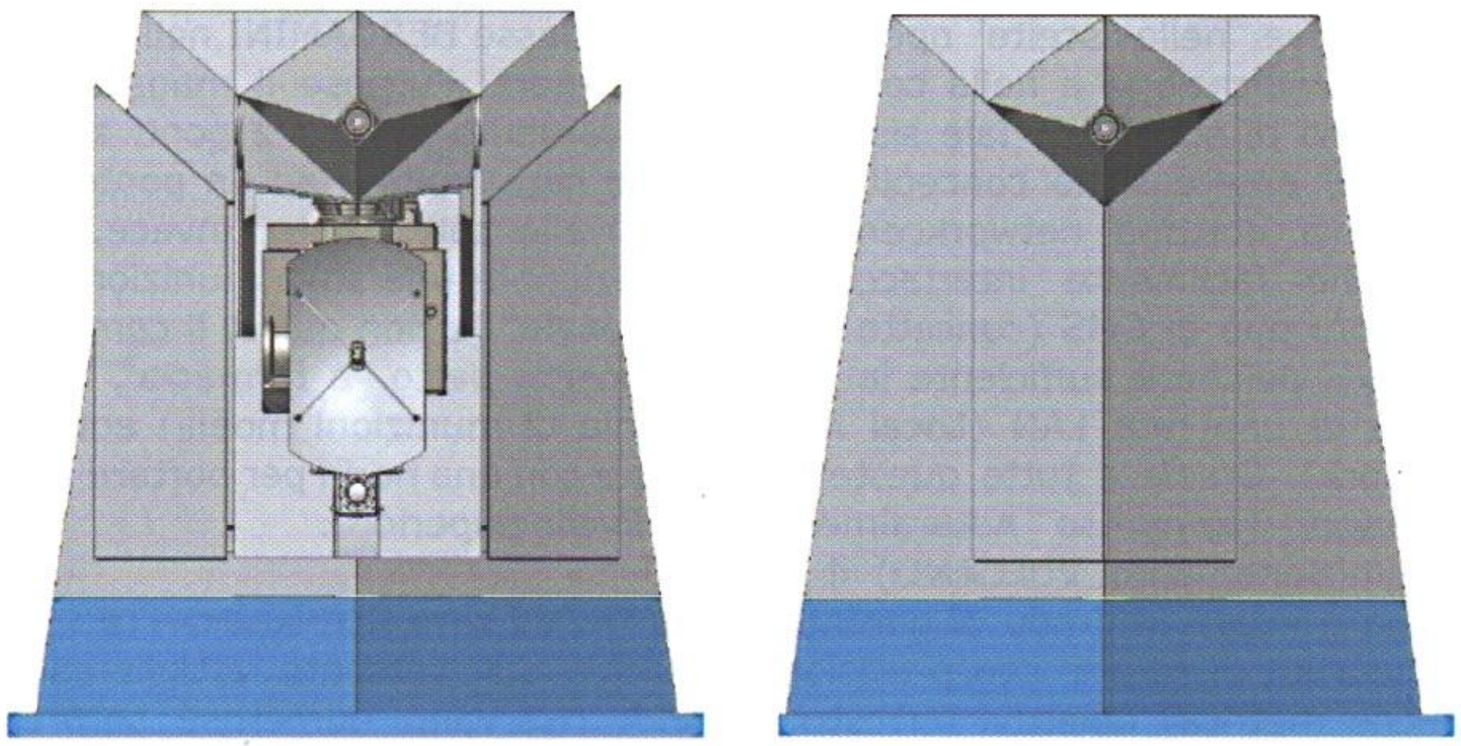
Uno spaccato del 127/64 mm Light Weight VULCANO.

momento indipendentemente dalla sequenza con la quale è stata caricata (e procedere alla ricarica nel corso del tiro, consentendo un'azione di fuoco molto prolungata).
Il sistema di alimentazione, che è dotato di un apparato in grado di riconoscere automaticamente i diversi proietti (oltre che di graduare le spolette prima della calcata), può accogliere e scaricare ogni tipo di munizione: ciascun proietto può muoversi nel sistema di alimentazione fino ad un attimo prima di entrare nel braccio di caricamento e, a quel punto - se necessario - può essere riportato indietro. Tale sistema può essere azionato in modo tradizionale dai serventi oppure può essere alimentato dal nuovo magazzino AAD, che consente di gestire in modo completamente automatico un gran numero di munizioni senza l'ausilio dell'uomo (o comunque con un intervento umano estremamente limitato).
L'AAD è completamente modulare in quanto può essere adattato alle esigenze delle navi su cui viene installato, occupando 2 o 3 ponti. Sostanzialmente si tratta di speciali carriponte capaci di prendere le munizioni dalle casse ove sono stivate, spostandole direttamente nei tamburi (e, come per il sistema di alimentazione, anche l'AAD può riportare indietro i proietti fino alla posizione in cui erano immagazzinati), senza sforzi da parte dell'operatore (cosa non da poco pensando, per esempio, che la munizione VULCANO pesa oltre 40 kg). La movimentazione del munizionamento, ancorché costituisca normalmente un aspetto trascurato, rappresenta un elemento cruciale, specialmente se si vuole effettuare il tiro in modo prolungato. Si tratta di un enorme vantaggio poiché, a tutt'oggi, uno dei maggiori problemi dell'artiglieria navale è costituito dalla necessità di numerosi serventi: con la riduzione del personale imbarcato e ridurre il numero di operatori è divenuto indispensabile.
Un'altra caratteristica fondamentale del 127/64 LW è rappresentata dall'introduzione massiccia dell'elettronica e di tutte quelle tecnologie che permettono di monitorare la situazione del sistema in tempo reale (in particolare per l'analisi del funzionamento dell'arma e per la ricerca di eventuali guasti). Sempre sul versante dell'elettronica, estremamente interessante è il modulo NFCS che consente di pianificare in modo ottimale l'impiego del VULCANO in tutte le sue possibili missioni in base alla dottrina di utilizzo della munizione (effettuando il calcolo balistico della traiettoria, programmando le spolette ed il GPS), supportando il CMS della nave nelle scelte operative, nella pianificazione e nella condotta del fuoco di supporto. Tale sistema, oltre ad essere stato concepito per la nuova dottrina networkcentrica, è anche facilmente interfacciabile con ogni tipo di CMS (concetto Plug & Play), poiché è sufficiente la presenza di una rete LAN (Local Area Network). Grazie a tutte queste innovazioni (compreso naturalmente il munizionamento VULCANO) il sistema è infatti in grado di garantire la capacità di colpire con precisione (anche metrica) obiettivi terrestri a più di 100 km di distanza (rispetto ai 23-24 km dell'attuale munizionamento, che, tra l'altro, non offre la medesima accuratezza), di ingaggiare con precisione (anche metrica) unità navali fino ad 80 km di distanza (sempre rispetto ai 23-24 km possibili con l'attuale munizionamento, tutt'altro che preciso) e di effettuare il tiro antiaereo con maggior efficacia (grazie ad una combinazione di elementi: l'elevata cadenza di tiro, la rapidità di brandeggio, la testata particolarmente letale, la spoletta di prossimità migliorata e l'elevata precisione di puntamento).
Per quanto riguarda poi il magazzino semi-automatico delle munizioni AAHS, per i PPA la Marina ha optato per una configurazione più semplice rispetto alle FREMM. Mentre sulle fregate classe BERGAMINI nella variante General Purpose il magazzino di caricamento occupa 2 ponti sui PPA esso sarà limitato ad un ponte solo. Al livello sottostante, invece, verrà posizionata una stiva munizioni "tradizionale" (e non quindi il complesso deposito, detto "a farmacia", dotato di file di munizioni mobili) equipaggiata con una noria per portare i colpi al livello superiore.

Il 76/62 mm SOVRAPONTE

Anche sul versante artiglieresco i PPA riservano numerose sorprese, la più importante delle quali è certamente costituita dal nuovo cannone da 76/62 mm modello SOVRAPONTE, un'arma sotto molti punti di vista rivoluzionaria rispetto ai cannoni da 76/62 mm "classici" (COMPATTO, SUPER RAPIDO e loro evoluzioni) realizzati da Leonardo Divisione Sistemi di Difesa (all'epoca OTO Melara).
Il 76/62 mm SOVRAPONTE, rispetto ai modelli precedenti, sarà caratterizzato da una straordinaria leggerezza: dovrebbe pesare 30-40% in meno rispetto ai 3 pollici classici.
Il motivo di tale "dimagrimento" è legato al fatto che si tratta di una soluzione studiata per essere installata sul tetto degli hangar, come è il caso dell'arma a bordo dei PPA, senza causare grandi problematiche strut-

La torre da 127/64 mm della fregata BERGAMINI in azione. Sono visibili anche i pozzi per i missili sup/aria ASTER. Tutti i PPA saranno dotati del 127 mm mentre solo le versioni Light Plus e Full avranno gli ASTER.



Due viste di fronte del nuovo cannone da 76/62 mm tipo SOVRAPONTE di Leonardo (Divisione Sistemi di Difesa): a sinistra con i portelli aperti, a destra con i portelli chiusi.

turali. Sul PPA infatti è stato possibile posizionare il SOVRAPONTE appena alle spalle del condotto di scarico della TAG in una posizione non troppo dissimile da quella del 76/62 mm delle FREMM senza però le limitazioni di tale installazione: senza dover optare cioè, come vedremo meglio più avanti, su un hangar a 2 campate per fare spazio alla giostrina contenente il sistema di alimentazione con il munizionamento.

Il nuovo SOVRAPONTE, come dice anche il nome stesso, non comporta alcuna penetrazione del ponte, non avendo giostrine per il caricamento delle munizioni.

L'arma perde quindi tutta la parte sottocoperta e i colpi sono tutti collocati in 2 sistemi di alimentazione a forma di ventaglio (2 "ventagli"), che svolgono la medesima funzione del dispositivo tipo Multifeeding (installato, per esempio, a bordo dei caccia tipo ORIZZONTE) e hanno le sue stesse positive peculiarità, ma che sono state adattate per essere montate solidalmente alla massa oscillante. In tal modo tutti i colpi non solo sono presenti nella torre, ma compiono anche un percorso relativamente breve per arrivare alla calcata, un percorso che va direttamente dal ramo di caricamento alla cucchiaia. L'arma impiega inoltre soluzioni "tutto elettriche" in quanto tutti gli attuatori e tutti i sistemi di movimentazione sono ad azionamento elettrico mediante motori brushless.

La torre è dotata anche di un nuovo scudo stealth e persino la canna possiede "una camicia" in materiale radar riflettente opportunamente sagomata per disperdere le emissioni radar in direzioni diverse rispetto a quelle di provenienza.

Il SOVRAPONTE dei PPA è dotato di kit STRALES (esiste comunque un modello di SOVRAPONTE che ne è privo) anche se questo pacchetto è stato rivisto per adattarsi alla nuova arma "alleggerita". L'antenna del sistema di guida non è più posizionata su un lato, ma è stata ricollocata, ruotata di 180°, sotto la bocca da fuoco. Due portelli la proteggono dalle intemperie e garantiscono la sagomatura stealth quando l'arma è a riposo: essi vengono aperti ogni volta che il sistema va in punteria.

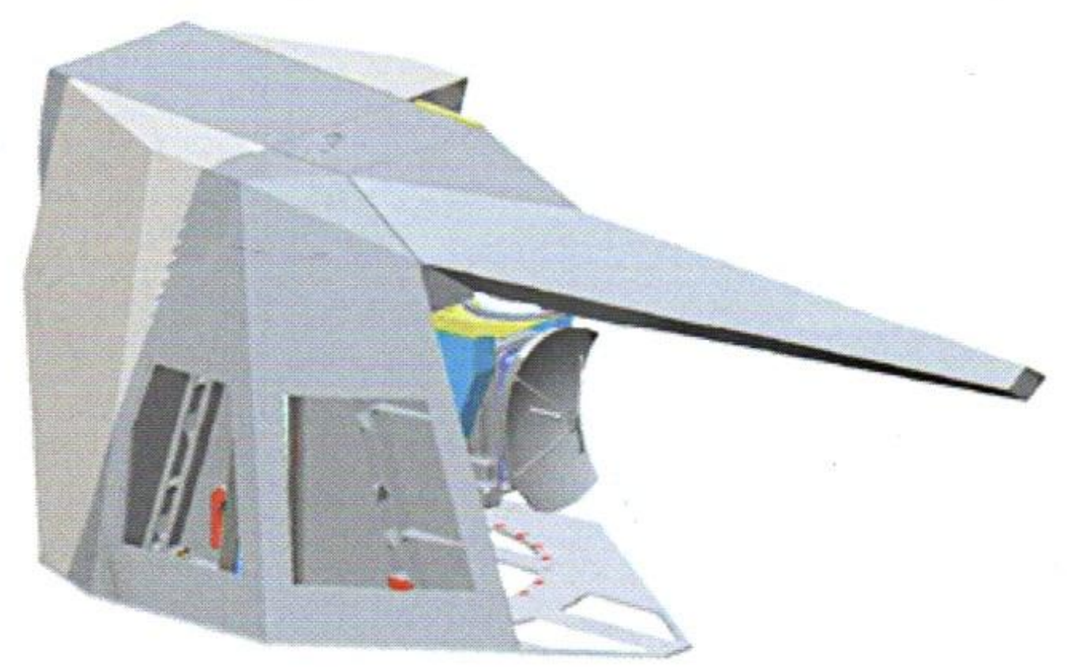
Naturalmente il SOVRAPONTE va caricato dall'esterno con personale sopracoperta anche se per i PPA si sta studiando una noria che attraversi l'hangar (e dal minimo impatto, si tratta in fin dei conti di un tubo cilindrico di diametro molto limitato) e con la quale si potrebbe caricare il cannone stando sottocoperta.

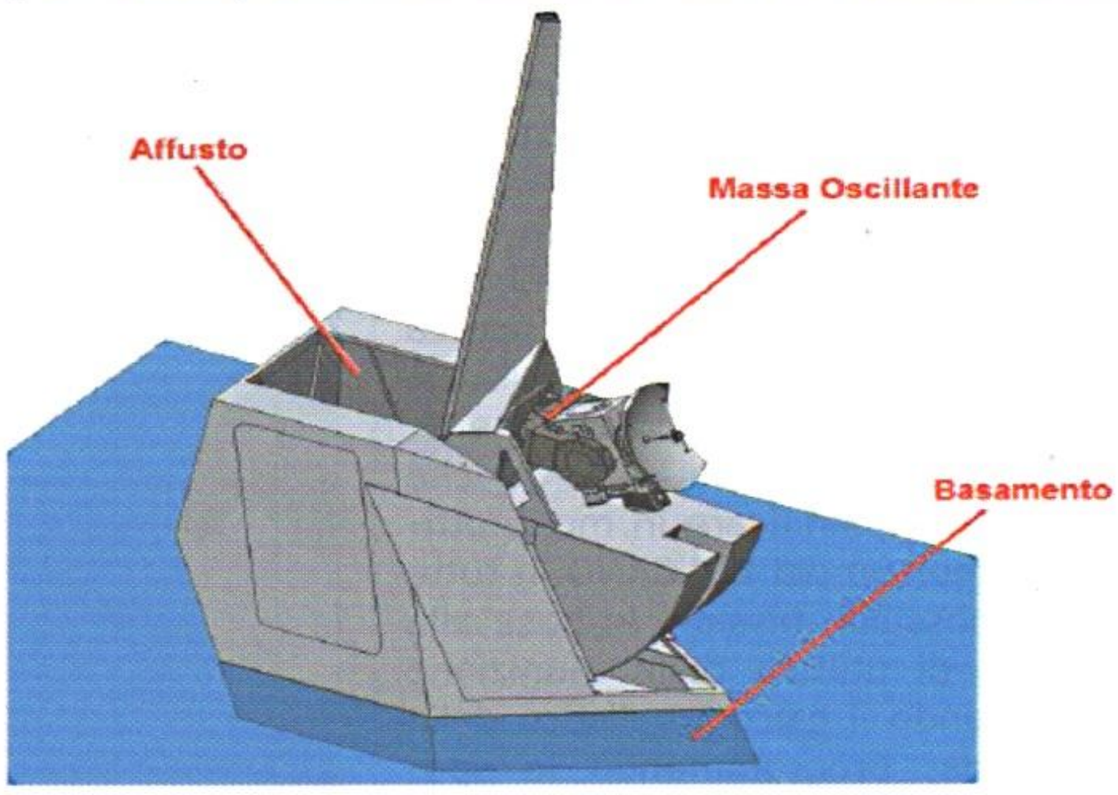
Le prestazioni della bocca da fuoco, sul versante della portata e del munizionamento utilizzabile, restano quelle della famiglia 76 mm poiché il SOVRAPONTE mantiene la piena compatibilità con tutto il munizionamento da 76 mm esistente (tradizionale ed "intelligente") ed è anche stato già pensato per quello futuro (in particolare per il VULCANO 76 mm). Rispetto ai precedenti 3 pollici la canna perde il sistema di raffreddamento ad acqua: si tratta di una soluzione monoblocco di nuovo tipo realizzata con acciai di spessori maggiori rispetto alle passate versioni, cosa che dovrebbe renderla pienamente compatibile con il carico di fuoco previsto dalla MM.

Sul versante della cadenza di tiro, l'arma dovrebbe avere prestazioni paragonabili a quelle del SUPER RAPIDO anche se, in virtù del maggior ricorso al munizionamento guidato (oggi DAVIDE/STRALES, in futuro pure il VULCANO 76 mm), probabilmente quest'arma ingaggerà i bersagli sparando meno colpi rispetto ad un SUPER RAPIDO della precedente generazione.

Sotto certi aspetti il SOVRAPONTE avrà più punti in comune (per il peso e per la sequenza tipica di ingaggio) con armi CIWS (Close In Weapon System) di medio calibro che non con

A sinistra: un'altra immagine del cannone 76/62 mm tipo SOVRAPONTE. Notare la canna coperta da una "camicia" opportunamente sagomanta e in materiale radar riflettente. A destra: il 76/62 mm con indicati alcuni dei suoi componenti principali. Notare, oltre alle componenti evidenziate dalle frecce, anche l'antenna di guida del proietto DART (sistema DAVIDE/STRALES) che è collocata sotto la bocca da fuoco.





un pezzo di artiglieria tradizionale.
A livello di programma attualmente la Divisione Sistemi di Difesa di Leonardo (ex OTO Melara) sta lavorando ad un prototipo del cannone: nell'estate 2017 esso dovrebbe iniziare tutta la trafila dei test in balipedio, mentre contrattualmente il primo esemplare di SOVRAPONTE definitivo dovrebbe essere consegnato nel 2018, per effettuare tutte le qualifiche sia a terra, sia a bordo, propedeutiche alla sua messa in servizio sul primo PPA (che ricordiamo sarà consegnato nel 2021).
Come accennato, l'arma nasce già completamente predisposta per il proietto guidato VULCANO (così come del resto tutti i cannoni da 76/62 mm di nuova produzione) e mantiene il kit per la guida dello speciale proietto DART (Driven Ammunition Reduced Time of Flight). Si tratta di un colpo decalibrato superveloce a correzione di traiettoria grazie ad un fascio RF (generato da un illuminatore radar integrato nella torre) puntato sul bersaglio sulla base dei dati forniti dalla direzione di tiro radar NA-30S Mk-2 di Leonardo.
Il DART, che ha un diametro poco superiore a 40 mm, esce dalla bocca a circa 1.100 m/s e in 5 secondi è a 5.000 m di distanza massima utile, risultando avvantaggiato rispetto ad un missile in quanto quest'ultimo deve accelerare per raggiungere la massima velocità, perdendo quindi istanti preziosi. Ciò si traduce anche nella possibilità di colpire il bersaglio quando è ancora lontano evitando il danneggiamento della nave da parte dei residui del bersaglio colpito.
Il 76/62 mm SOVRAPONTE, per la cui direzione del tiro viene impiegata la nuova colonnina NA-30S Mk-2, sui PPA Full e Light Plus, costituisce l'ultima difesa della nave nel caso qualche ordigno fosse riuscito a superare la barriera costituita dal SAAM-ESD++. Nel caso dei PPA Light esso rappresenta l'unica difesa nei confronti degli ordigni antinave.

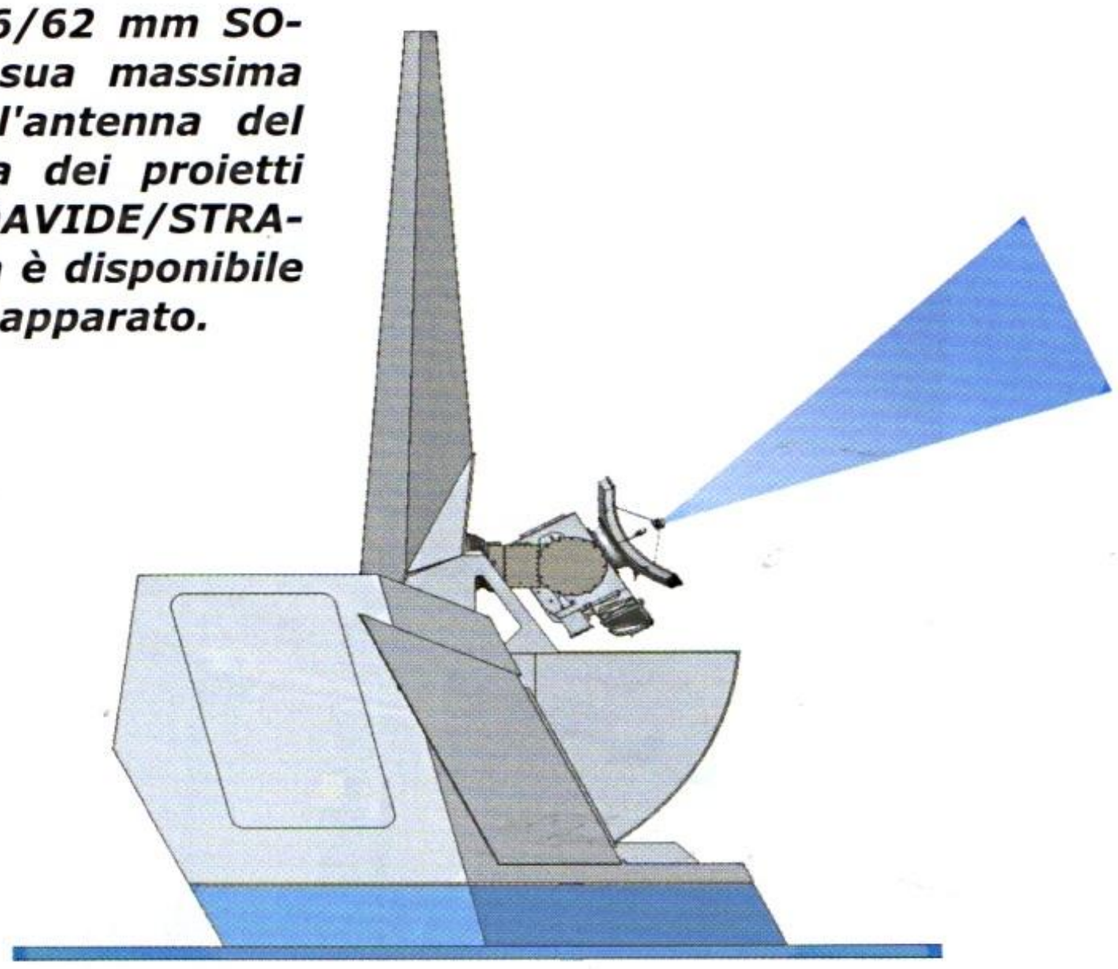
Complesso singolo da 25/80 mm remotizzato

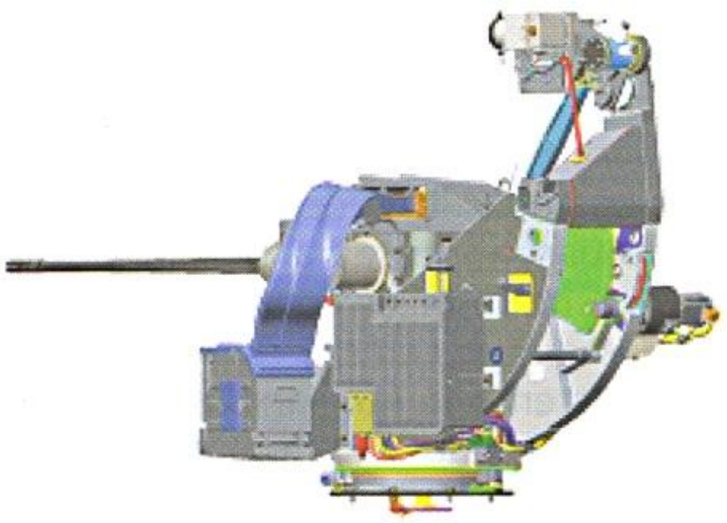
Per la difesa contro le cosiddette "minacce asimmetriche" i PPA, al pari di tutte le più recenti unità della MM, dispongono di 2 complessi singoli da 25 mm (armati con la mitragliera Rheinmetall KBA da 25/80 mm) ad affusto stabilizzato con controllo remoto ad azionamento elettrico dotato di sistema di puntamento comprendente una camera termica.
Queste armi, sistemate sul cielo dell'hangar sui 2 lati (in corrispondenza del condotto di scarico della TAG), sono essenzialmente destinate a compiti di polizia marittima e a contrastare eventuali attacchi asimmetrici che risultano essere la minaccia più attuale e significativa.
I complessi da 25 mm remotizzati costituiscono un upgrade dei precedenti sistemi Mod. 503, a bordo di quasi tutte le attuali unità della MM, mediante l'introduzione di un apposito kit per il comando remoto derivato da quanto sviluppato per il sistema MARLIN. A proposito della 25 mm remotizzata va detto che è prevista la modifica in tal senso di tutti gli affusti in servizio (ancorché il processo di modifica sia piuttosto laborioso) a partire da quelli installati o da installare a bordo delle fregate tipo FREMM.

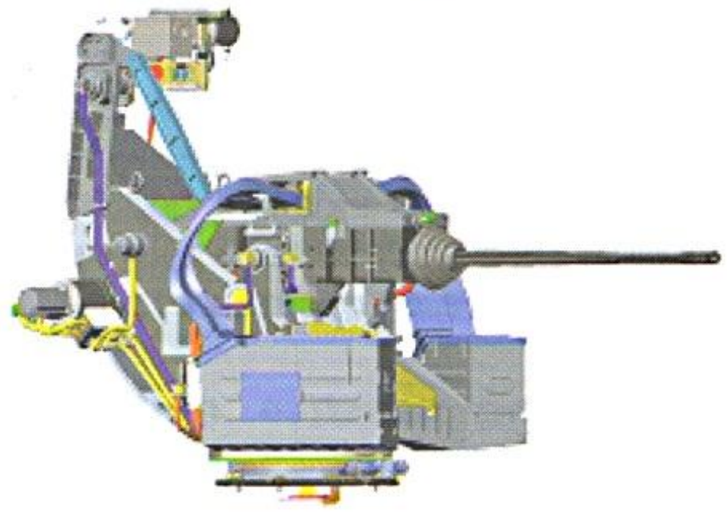
Le armi da 12,7 mm ed il Sistema Acustico Multiruolo

Al fine di poter variare la risposta ad una possibile minaccia in maniera estremamente flessibile, i PPA in tutte le configurazioni saranno equipaggiati anche con 4 affusti per mitragliatrici da 12,7 mm a controllo manuale (e, probabilmente, dotati di un piccolo scudo per il mitragliere) e, soprattutto del Sistema Acustico Multiruolo MASS (Multirole Acoustic Stabilized System) CS-424, un sistema che fa parte della famiglia delle Non Lethal Weapon (le armi non letali). Quest'ultimo, concepito e realizzato dalla società Sitep e montato

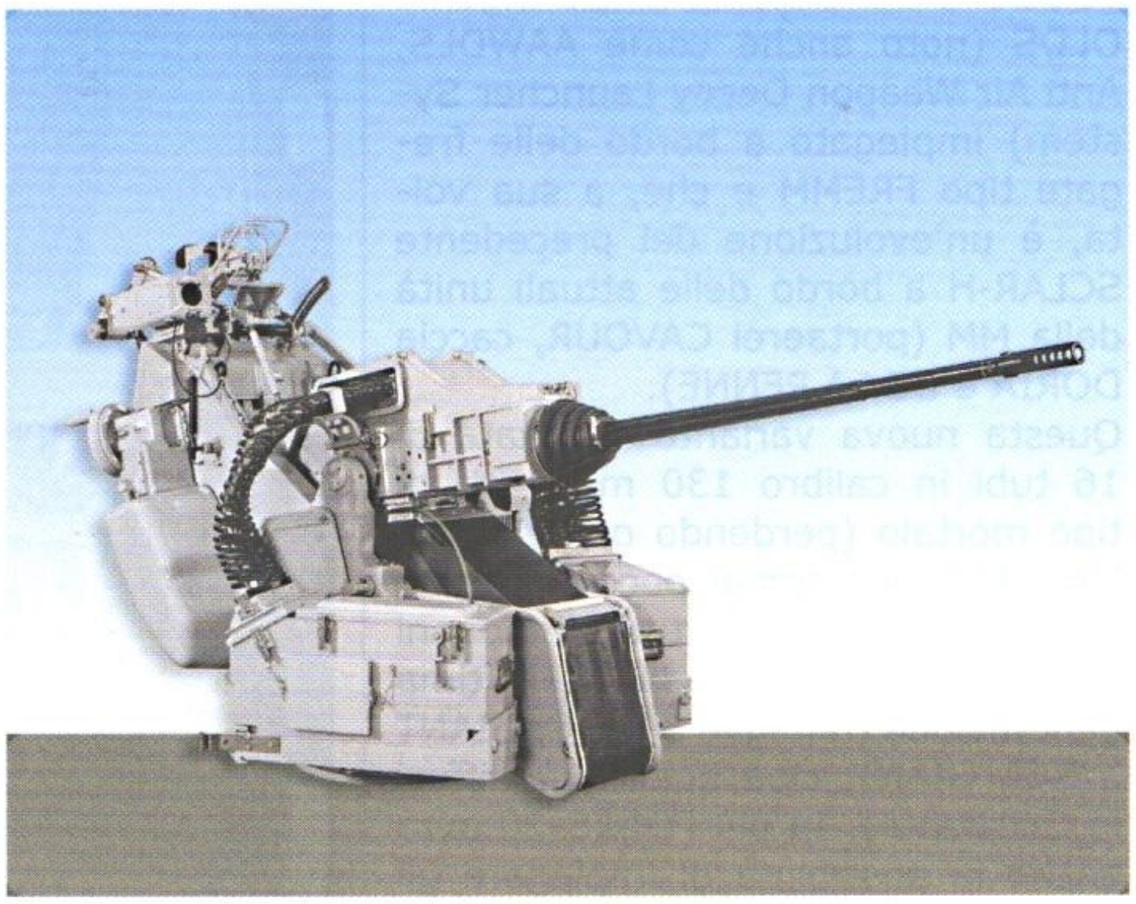
Il cannone da 76/62 mm SOVRAPONTE alla sua massima elevazione con l'antenna del sistema di guida dei proietti DART (sistema DAVIDE/STRALES). Quest'arma è disponibile anche senza tale apparato.

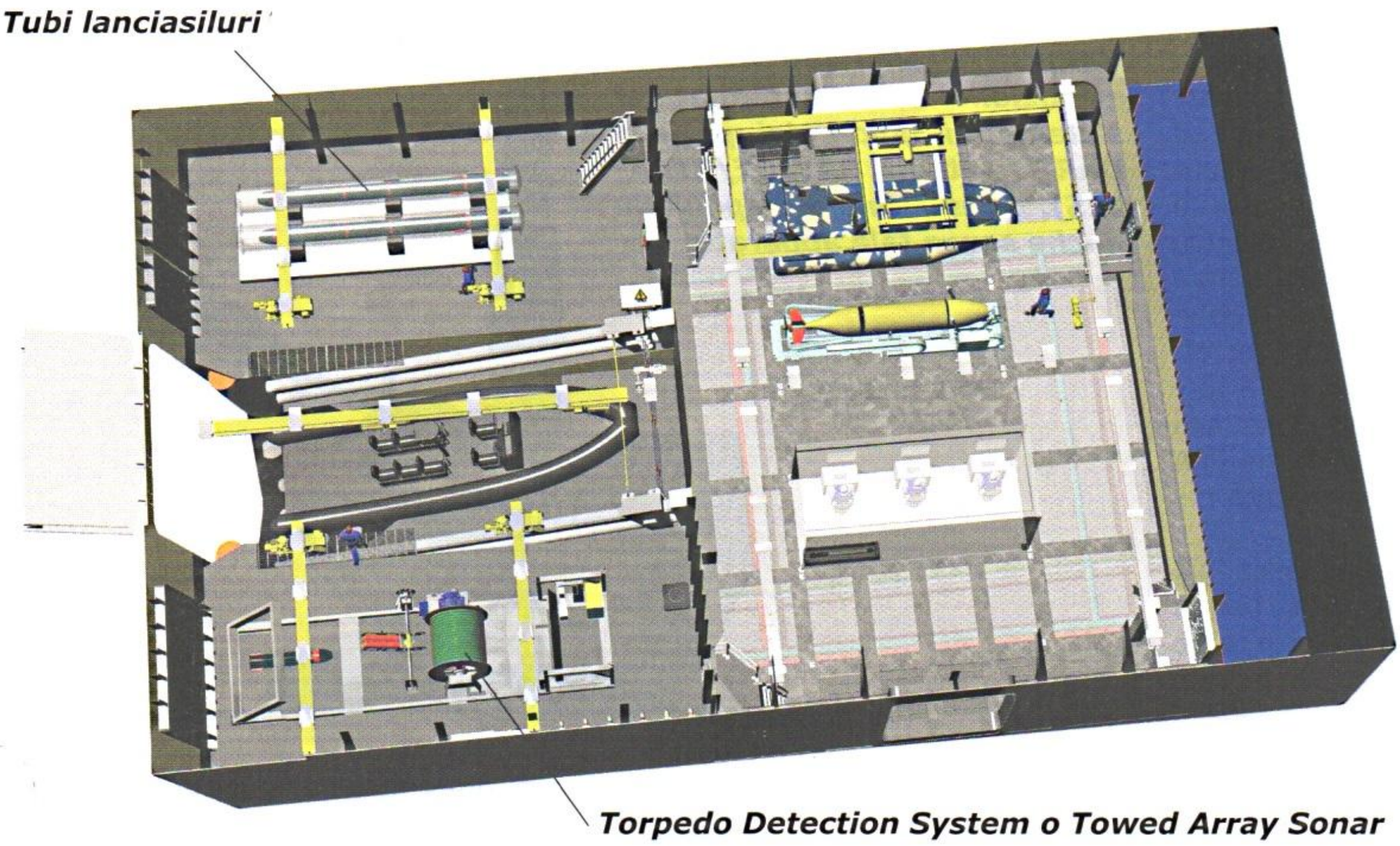






Sopra, a centro pagina: 2 viste dell'affusto da 25 mm nella nuova configurazione a controllo remoto. A destra: una foto del primo esemplare di affusto da 25 mm modificato mediante kit di remotizzazione. I PPA saranno dotati di 2 di questi complessi.





Un'altra vista della zona modulare di poppa nella configurazione con USV (Unmanned Surface Vehicle) e UUV (Unmanned Underwater Vehicle). In evidenza alcuni degli elementi che costituiscono la suite per la sorveglianza e la lotta sottomarina. Tale equipaggiamento sarà installato solo sui PPA nella configurazione Full.

su affusto stabilizzato, consiste in un potente "cannone sonoro" (oltre 130 dB realizzato da Ultra Electronics) a cui sono associati un laser "dazzler", un telemetro laser, un potente proiettore luminoso ed una telecamera. Tale sistema, che può essere controllato in modalità remota dallo stesso CMS o dal cockpit, consente di dare una serie di "avvertimenti" più o meno fastidiosi (è installato o in fase di installazione sulle unità classe ORIZZONTE e FREMM). Grazie a questi 2 sistemi i PPA dispongono della possibilità di reagire in modo molto flessibile partendo dalle modalità più soft (con le varie dotazioni del Sistema Acustico che non è solo un "dissuasore acustico"), fino a salire a quelle hardkill più definitive.

Il sistema lancia inganni polivalente antimissile ed antisiluro ODLS-20

Il complesso lancia inganni polivalente ODLS-20 (OTO Melara Decoy Launching System) costituisce un'evoluzione del sistema lancia inganni OLDS (noto anche come AAWDLS, Anti Air Weapon Decoy Launcher System) impiegato a bordo delle fregate tipo FREMM e che, a sua volta, è un'evoluzione del precedente SCLAR-H a bordo delle attuali unità della MM (portaerei CAVOUR, caccia DORIA e DE LA PENNE).

Questa nuova variante è dotata di 16 tubi in calibro 130 mm tutti di tipo mortaio (perdendo quelli in calibro 118 mm ormai poco utili) che sono compatibili con tutti gli inganni (chaff e flare) antimissile dell'ultima generazione (famiglie SRBOC, GIANT e SEA GIANT, cioè quelli più diffusi in Occidente). In più l'ODLS-20 avrà anche la possibilità di impiegare gli inganni antisiluro da 127 mm (come per esempio il modello C-310 o l'avanzatissimo sistema BLACK SCORPION entrambi di Leonardo Divisione Sistemi di Difesa) riunendo in un solo sistema le funzionalità svolte in precedenza da 2 differenti apparati (l'ODLS/SCLAR-H appunto ed il lanciatore B-530 del sistema antisiluro delle FREMM ASW o del sistema SLAT a bordo dei caccia tipo ORIZZONTE). L'ODLS-20 dovrebbe essere anche installato su alcune fregate tipo FREMM (probabilmente le ultime 2 o 4 unità ancora da realizzare).

Il sistema acustico multiruolo stabilizzato CS-424 realizzato dalla Sitep. Due di questi "cannoni sonori" (su affusto stabilizzato) saranno a bordo di tutti i PPA.

La suite per la sorveglianza e la lotta sottomarina

I PPA nella versione Full disporranno di una suite completa per la sorveglianza e la lotta sottomarina. Le unità, come abbiamo accennato, non dispongono di sonar a scafo per la particolare forma della prua (a rostro) che è priva di bulbo e quindi dello spazio per questo sensore. Tuttavia, nella parte poppiera, ai lati dello scivolo per la messa in acqua ed il recupero delle imbarcazioni, è infatti possibile installare una serie di apparati destinati alla lotta antisom. Il lato di dritta, in particolare, è predisposto per il tamburo di un sistema filabile. Nell'ambito del pacchetto ASW è infatti possibile montare alternativamente o il Torpedo Detection System (TDS) o l'Active Towed Array Sonar (ATAS). Il lato di sinistra, invece, è destinato all'installazione di un tubo lanciasiluri binato da 533 mm per siluri pesanti.

A livello opzionale (Fitted For Level 1) tutti i PPA sono predisposti per ricevere un sistema lanciasiluri leggero composto da 2 complessi trinati tipo B-515 da 324 mm.

Il Torpedo Detection System (TDS) e l'Active Towed Array Sonar (ATAS) costituiscono uno sviluppo degli studi effettuati negli scorsi anni dall'allora WASS (oggi Leonardo Divisione Sistemi di Difesa) nell'ambito del programma BLACK SNAKE. Il primo è un sonar trainato passivo mentre il secondo è un sistema attivo: in entrambi i casi si tratta di soluzioni molto compatte e sofisticate. Per quanto concerne il lanciasiluri binato va detto che si tratta di un interessante ritorno al passato. Un sistema simile, montato in corrispondenza dello specchio di poppa, era infatti

presente a bordo delle fregate classe MAESTRALE. Questo nuovo lanciasiluri da 533 mm è stato pensato per l'impiego del Nuovo Siluro Pesante (NSP) in fase di acquisizione da parte della MM per i battelli tipo U-212A. Esso costituisce la variante nazionale del BLACK-SHARK Advanced di Leonardo Divisione Sistemi di Difesa e rappresenta il top della sua categoria per prestazioni e capacità. Il BLACK-SHARK Advanced è un ordigno, lungo circa 6 m e pesante circa 300 kg, che, grazie alla sua sofisticata propulsione elettrica, può raggiungere elevate velocità (ben oltre i 50 nodi) mantenendo una notevole flessibilità e silenziosità. Caratterizzato da una portata di oltre 50 miglia, il siluro è dotato di logiche di guida e di una testata estremamente sofisticate. L'arma può essere impiegata sia contro sommergibili sia contro bersagli di superficie e ciò rappresenta un notevole vantaggio rispetto ai siluri leggeri. Tornando alle dotazioni per la lotta sottomarina, esse comprenderanno sui PPA Full anche un telefono subacqueo ed un batitermografo, strumenti importanti nella lotta ASW. Su tutte le unità sarà invece presente un Diver Detection Sonar: si tratta di un piccolo sensore destinato all'individuazione di eventuali sommozzatori/incursori quando i PPA sono all'ancora o all'ormeggio.

Le dotazioni per la componente di volo

Anche nell'ambito della componente di volo, ponte di volo e hangar, il progetto dei PPA ha potuto usufruire delle esperienze accumulate con i caccia classe DORIA (tipo ORIZZONTE) e le fregate classe BERGAMINI (tipo FREMM), entrambe unità molto moderne ed avanzate. Con i PPA dunque il lavoro di definizione dei requisiti è stato più che altro un lavoro di affinamento partendo dai buoni sistemi già in dotazione.
I PPA saranno dunque caratterizzati da un grande hangar a campata unica in grado di accogliere 2 elicotteri tipo NH-90, oppure 1 EH-101, gestendoli come assetti organici, cioè con spazio sufficiente per ricoverarli e per fare manutenzione. A tale scopo ricordiamo anche che sul cielo dell'hangar verrà installato un carroponte che permetterà la movimentazione di tutte le componenti grandi e pesanti.
L'aggancio e il ricovero dell'elicottero nell'hangar (con mare fino a stato 6) viene effettuato meccanicamente mediante un sistema TC-ASIST (Twin Claw Aicraft Ship Integrate Secure and Traverse) della Curtiss Wright

Un siluro BLACK-SHARK di Leonardo (Divisione Sistemi di Difesa) immortalato a Livorno. I PPA Full avranno un lanciasiluri binato destinato all'impiego del Nuovo Siluro Pesante, versione di questo ordigno adattata alle esigenze della MM.

(ex Indal), cioè un sistema molto simile a quelli imbarcati proprio sui caccia classe DORIA e sulle fregate classe BERGAMINI. Grazie all'adozione della campata unica il percorso di trasferimento dell'elicottero al ponte di volo (e viceversa) è più semplice rispetto a quello di FREMM ove i "binari" del TC-ASIST devono percorrere una curva (o verso dritta oppure verso sinistra per entrare in una delle 2 campate dell'hangar). Nel caso del PPA il velivolo, una volta appontato e agganciata la grid-lock (la stessa di ORIZZONTE e FREMM) al centro del ponte di volo, viene traslato in avanti ed entra nell'hangar mediante il Rapid Securing Device (RSD, un carrello speciale che si muove su questi "binari" e che è identico a quelli già a bordo di ORIZZONTE e FREMM). A quel punto viene "preso in carico" da un altro sistema che lo sposta, sempre con un moto traslatorio, sul lato di dritta o di sinistra dell'hangar. Il ponte di volo, che è stato concepito per l'impiego diurno e notturno, è stato progettato per essere compatibile con gli elicotteri navali in dotazione alla NATO.
Come abbiamo già detto in precedenza, i PPA hanno anche la particolarità di avere una zona di ormeggio a poppavia del ponte di volo, un'area lunga circa 3,5/4 m e ad un livello di circa 30 cm più in basso rispetto alla superficie di appontaggio. Tale soluzione è stata attentamente studiata e non comporta alcun problema alle operazioni di volo.
Naturalmente la piena compatibilità operativa viene assicurata solo alle macchine dell'Aviazione di Marina (NH-90 e EH-101), mentre per gli elicotteri NATO è stata garantita solo quella geometrica e strutturale.
Per quanto concerne l'hangar e il ponte di volo, il lavoro progettuale si trova ormai ad uno stadio molto avanzato: è in fase di definizione, per esempio, il posizionamento di tutte le "buchette" ("crocette" secondo Fincantieri), cioè dei punti di rizzaggio (di aggancio delle catene, rizze, se-

Un SH-90A in fase di appontaggio sulla fregata BERGAMINI. Notare sul ponte di volo la griglia di aggancio del sistema TC-ASIST.

Un VTUAV (Vertical take off and landing Tactical Unmanned Aerial Vehicle) CAMCOPTER S-100 dell'austriaca Schiebel sul ponte dell'LPD SAN GIUSTO. I PPA sono stati progettati per essere pienamente compatibili con i sistemi "unmanned".

condo i termini marinareschi). Gli elicotteri dell'ultima generazione hanno infatti uno schema di rizzaggio predefinito dovuto al fatto di avere una struttura realizzata in compositi, materiali questi ultimi che mal sopportano i movimenti di torsione: ecco perché è necessario un rizzaggio preciso e molto bilanciato. Il deposito siluri leggeri e missili, posto nei pressi dell'hangar, è dotato di un sistema di movimentazione automatica degli ordigni incentrato sull'impiego di carrelli e paranchi, un sistema in grado di gestire siluri MU-90 e missili MARTE impiegando il medesimo carrello.
Naturalmente sui PPA sarà previsto l'impiego di velivoli a pilotaggio remoto (APR, Aeromobili a Pilotaggio Remoto, o UAV). A tale proposito la MM ha già effettuato sperimentazioni con il VTUAV (Vertical Take off UAV) CAMCOPTER della Schiebel mentre a breve partirà il contratto per la fornitura di 2 sistemi SCANEAGLE, cioè 10 velivoli ad ala fissa (UAV), di 2 sistemi di comando e controllo, di 2 catapulte pneumatiche e di 2 sistemi di recupero. Però, al momento, sui PPA si pensa soprattutto all'impiego di APR ad ala rotante: è già prevista la posa di cavi dedicati che collegano le antenne esterne all'apposita consolle di comando e controllo.
La Marina, inoltre, ha espresso la propria preferenza per una macchina possibilmente già "navalizzata" che impieghi un motore in grado di funzionare con combustibili "pesanti" come JP-4, JP-5 o JP-8 e quindi non con benzine o benzine avio.
La MM non si è posta limiti dal punto di vista dei numeri per quanto riguarda gli APR, l'importante è che "l'impronta logistica" di un "sistema unmanned" sia riconducibile a quelle di un elicottero NH-90. L'idea della Marina Militare riguardo all'impiego degli UAV a bordo dei PPA prevede l'imbarco di un "sistema unmanned", che potrebbe consistere in 2 o 3 velivoli al posto di uno dei 2 elicotteri. L'UAV imbarcato è infatti visto come un sistema complementare ai velivoli "manned" in grado di sgravare gli elicotteri dai compiti più gravosi.

Un VTUAV Sistemi Dinamici HERO in volo. Questo modello di velivolo "unmanned" potrebbe essere adottato dalla MM.

Tornando agli APR la serranda dell'hangar, del tipo a doghe, sarà dotata di un'apertura (una finestratura) per permettere al pilota dell'APR di vedere il velivolo durante le delicate fasi dell'appontaggio senza bisogno di uscire sul ponte di volo, rispettando così il concetto del "no man on deck" (cioè nessun uomo sul ponte di volo). Oltre al già citato CAMCOPTER della Schiebel, uno dei candidati a diventare l'APR di dotazione usuale dei PPA è l'SD-150 HERO, sviluppato e realizzato in Italia da Sistemi Dinamici (Joint venture tra IDS e AgustaWestland oggi Divisione Elicotteri di Leonardo), che dovrebbe iniziare un ciclo di prove a bordo di un'unità della MM.

I sensori

Il Dual Band Radar, ovvero i 2 nuovi sensori AESA a 4 facce fisse
Il PPA sarà la prima unità della Marina Militare ad essere equipaggiata con un radar a 4 facce planari fisse del tipo AESA (Active Electronically Scanned Array) o "phased array attivo" realizzato da Leonardo (Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale). Sui PPA Full vi saranno addirittura 2 sensori di questo tipo operanti insieme, per un totale di 8 facce fisse, a costituire il cosiddetto Dual Band Radar (DBR). Un nuovo radar a 4 facce fisse, funzionante nella banda X (nota anche come banda I/J e caratterizzata da una frequenza compresa tra gli 8 ed i 12 GHz, pari ad una lunghezza d'onda di 3,75-2,5 cm), sarà associato ad un secondo radar, sempre a 4 facce fisse tipo AESA operante però nella banda C (nota anche come banda G/H e caratterizzata da una frequenza compresa tra 4 ed 8 GHz, pari ad una lunghezza d'onda di 3,75-7,5 cm). Grazie all'integrazione molto spinta, i 2 sistemi opereranno come un unico sensore, un vero e proprio radar bi-banda (da qui il nome di Dual Band Radar, DBR) consentendo il raggiungimento di prestazioni molto elevate su diversi versanti (tra cui, per esempio, il contrasto anti-balistico, la lotta anti-missile o l'impiego in ambienti fortemente "inquinati" da contromisure elettroniche).
Sugli altri 2 modelli di PPA, cioè i PPA Light ed i PPA Light Plus verrà montato solo uno dei 2 radar. Nel caso della versione Light si tratterà del radar a 4 facce fisse planari in banda X, mentre per il modello Light Plus si tratterà dell'apparato a 4 facce fisse planari operante in banda C. Comunque sia PPA Light sia PPA Light Plus potranno ricevere facilmente il secondo sensore (saranno "Fitted For Level

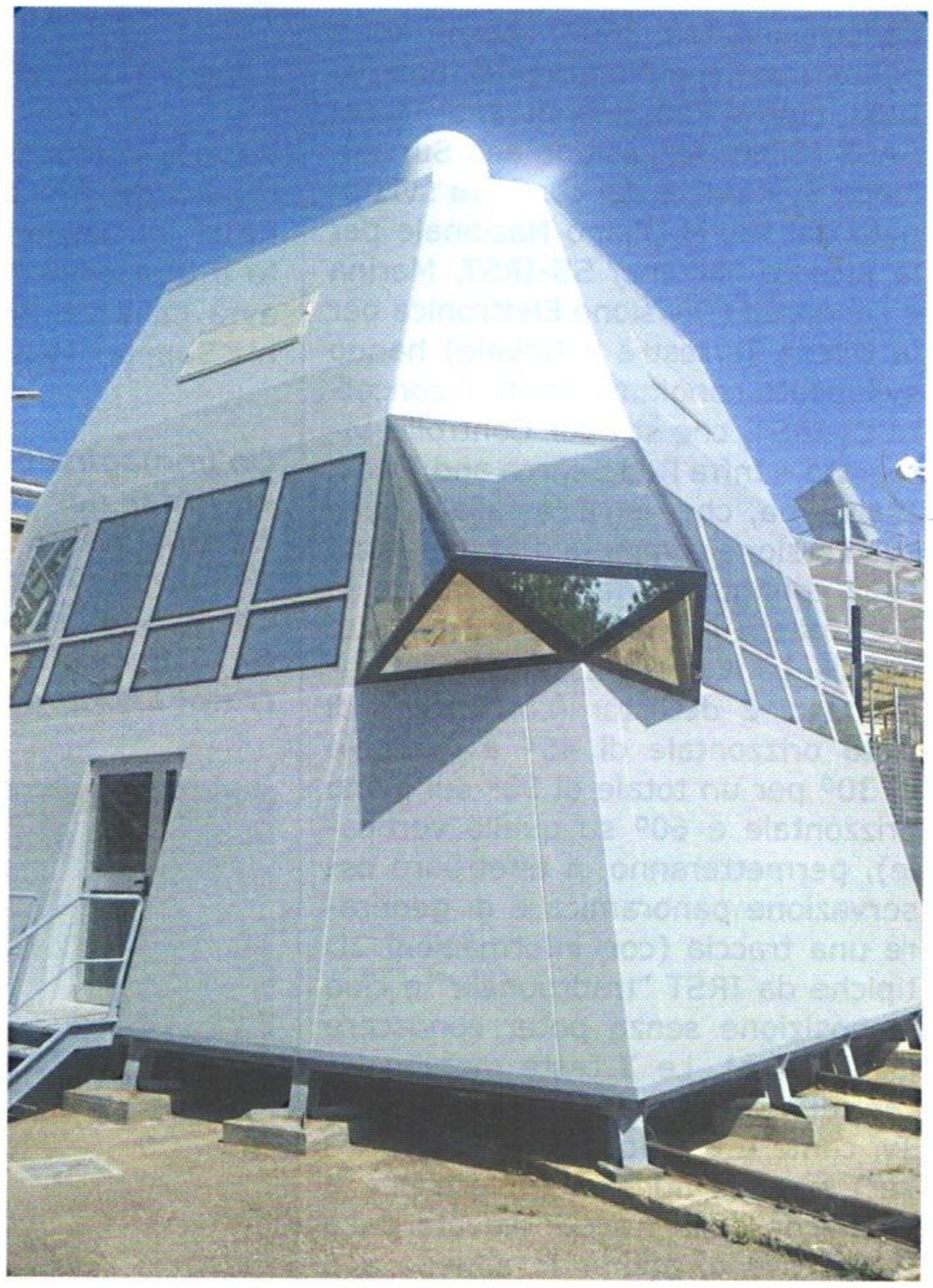
1") a formare il Dual Band Radar. Per quanto concerne questi sensori sono ormai parecchi anni che Leonardo (Divisione per la Difesa Terrestre e Navale) sta lavorando allo sviluppo di nuovi apparati navali AESA a 4 facce fisse in banda C ed X. I moduli T/R (Trasmittenti/Riceventi) del nuovo sensore in banda C saranno realizzati facendo ricorso alla nuova tecnologia del Nitruro di Gallio, una soluzione che consente di raggiungere potenze massime ed efficienze superiori, per prestazioni complessive migliori (ricordiamo infatti che le prestazioni in scoperta e portata di un radar dipendono dalla potenza e dalle dimensioni dell'antenna, nel caso degli AESA, quindi, dal numero dei moduli T/R e dalla loro potenza).
Per quanto concerne invece il sensore in banda X, Leonardo Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale sta ancora studiando se sia più adatta l'attuale (e provata) tecnologia all'Arseniuro di Gallio o se sia meglio anche in questo caso passare alle nuove soluzioni basate sul Nitruro di Gallio. Leonardo dispone di entrambe le tecnologie (come pure della capacità di realizzare moduli T/R di entrambi i tipi): si tratta solo di individuare la soluzione più adatta ed efficace. Sui PPA Light il radar in banda X verrebbe utilizzato come un vero sensore multifunzionale, quindi per la sorveglianza aerea e di superficie e potrebbe essere utilizzato anche per il tracking e la direzione del tiro, in mancanza di altri apparati.
Lo stesso avverrebbe sui PPA nella versione Light Plus con l'apparato in banda C. Quest'ultimo, grazie alle migliori prestazioni sul versante della scoperta aerea, verrebbe impiegato quale sensore principale del sistema missilistico superficie-aria SAAM ESD++ (svolgendo, con prestazioni enormemente superiori, ciò che fa oggi l'MFRA a bordo delle fregate FREMM). Nella configurazione DBR, invece, con la presenza in contemporanea dei 2 radar (banda C e banda X), vi sarebbe una stretta "collaborazione" dei 2 sensori, dunque è difficile individuare precisamente "chi fa cosa", anche se il più potente apparato in banda C avrebbe un maggior ruolo di ricerca aerea/antimissile a lunga portata, mentre quello in banda X sarebbe utilizzato per la ricerca di superficie e per la ricerca aerea/antimissile a media/corta distanza a bassa quota. Il nuovo radar multifunzionale a 4 facce planari fisse in banda C sarebbe l'evoluzione del KRONOS/MFRA, mentre per l'apparato in banda X si tratterebbe di traslare l'architettura della banda C sulla banda X, aggiungendovi altre funzionalità, sia tipiche di questo sensore, sia provenienti anche da studi interni della MM. Sul versante industriale Leonardo sta realizzando un centro di integrazione ad Arco Felice (nei pressi dello stabilimento del Fusaro) ove è stata realizzata una parziale riproduzione della tuga dei PPA. Tale struttura, denominata anche HOPLITE (Highly Operational Lab for Integration Testing and Evaluation), è stata pensata soprattutto quale centro per la sperimentazione sui sensori a facce fisse: sono state infatti montate 2 antenne di altrettanti radar KRONOS che simulano uno dei 2 radar a facce fisse puntati verso il mare. Anche se l'HOPLITE non costituisce una replica della tuga dei PPA, al suo interno verrà riprodotta, almeno in parte, la COC ed è stata realizzata anche un'area apparati (che servirà, per esempio, per testare la rumorosità dei cabinet).

I radar nautici GEM MM/SPN-760

I radar nautici, che costituiscono il sistema NAVR (Navigation Radar), sono rappresentati da 2 apparati della GEM Elettronica appartenenti alla famiglia MM/SPN-760, le cui antenne - poste, rispettivamente, una sul torrione di prua ed una a poppa - sono caratterizzate dal fatto di operare in 2 bande: la banda X (frequenza compresa tra 8 e 12 GHz) e la banda Ka (frequenza compresa tra 27 e 40 Ghz). Tali apparati, facenti parte della categoria ARPA (Automated Radar Plotting Aid) in grado di fornire la presentazione di carte nautiche elettroniche vettorializzate, possono funzionare sia in sincrono, in modo da ottenere un'unica immagine priva di angoli ciechi dovuti all'alberatura, sia in modo autonomo. Il radar di prua è anche predisposto con interfaccia LPI (Low Probability of Intercept), volta a regolare la potenza di emissione in modo da ridurre al minimo la probabilità che sistemi ESM possano individuarlo.

L'IFF di nuova generazione NGIFF

Molto innovativo è pure il nuovo IFF con antenna conformal circolare realizzato da Leonardo (Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale): si tratta di un'ulteriore evoluzione del SIR M5-PA del tipo "phased array" a struttura esagonale presente a bordo delle fregate classe BERGAMINI che già offriva delle ottime prestazioni.
Questo nuovo modello migliora ulteriormente le performance ad un costo ancora più ridotto e integra anche la funzione di comunicazione con un link tattico, cosa che permette di semplificare il parco antenne della nave. Ha poi 1/3 del peso di quello precedente, altro elemento non da poco che aiuta a diminuire il problema dei "pesi in alto".



Un'immagine del centro di integrazione di Arco Felice (noto anche come HOPLITE, Highly Operational Lab for Integration Testing and Evaluation) ove Leonardo sta lavorando ai nuovi sensori a 4 facce fisse operanti in banda X ed in banda C. La struttura sperimentale riproduce in parte la tuga dei PPA. Nella zona superiore sono visibili 2 antenne di altrettanti radar KRONOS (banda C) che costituiscono uno degli elementi del dimostratore del sensore a facce fisse.

La nuova centrale di tiro NA-30S Mk-2

I PPA sono dotati della nuova centrale del tiro di artiglieria Leonardo (Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale) NA-30S Mk-2: anche in questo caso si tratta di un salto in avanti generazionale rispetto a quanto attualmente in servizio nella MM. Essa si avvale di una nuova colonnina dotata di radar di tracking bi-banda operante nella bande X (frequenza compresa tra 8 e 12 Ghz) e Ka (frequenza compresa tra 27 e 40 Ghz), mantenendo l'antenna tipo Cassegrain delle colonnine dell'attuale generazione. Tale sistema, interamente allo stato solido, combina le buone prestazioni a lunghe distanze (grazie alla banda X) con l'elevatissima precisione di tracking a distanze più ravvicinate (possibile grazie alla banda Ka). All'affusto dell'antenna è associata un'importante componente elettro-ottica basata su camere Tv, camere termiche e telemetro laser. Grazie alla presenza del radar in banda Ka il sistema è anche in grado di effettuare la guida del proietto antimissile DART sparato dal cannone da 76/62 mm: la Marina ha preferito comunque mantenere l'antenna del sistema di guida sul cannone stesso.

L'IRST di nuova generazione CI-IRST

Partendo dagli ottimi risultati conseguiti dal sistema di sorveglianza panoramica (su 360º) giorno-notte ognitempo completamente passivo IRST (Infra Red Search and Track) SASS (Silent Acquisition and Surveillance System) e dal concetto sviluppato dal PNRM (Piano Nazionale per la Ricerca Militare) SS-IRST, Marina e Leonardo (Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale) hanno sviluppato congiuntamente il concetto CI-IRST, che sta per Controllo Integrato – Infra Red Search and Track. Il sistema, che verrà installato nella sua versione completa solo sulle navi nella configurazione Full, consiste in 7 elementi: 4 teste fisse e 3 torrette mobili. Le 4 teste fisse, dotate ciascuna di 2 detector (con campo di vista orizzontale di 45º e verticale di 30º per un totale di 90º sul piano orizzontale e 60º su quello verticale), permetteranno di effettuare osservazione panoramica e di generare una traccia (con informazioni 2D tipiche da IRST "tradizionale" e cioè la posizione senza poter conoscere la distanza). Le 3 teste mobili, dotate di sensori elettro-ottici (camere Tv, camere termiche e telemetro laser) saranno utilizzate invece per la conferma della traccia rilevata dalle teste fisse e, operando almeno a 2

Un radar nautico GEMINI DB della GEM Elettronica. I PPA saranno dotati di 2 sensori di questa famiglia (denominati dalla Marina MM/SPS-760). (foto: GEM Elettronica)

a 2 (cioè fondamentalmente facendo triangolazione), potranno rilevare, in modo totalmente passivo, anche la distanza (e non solo la posizione, per questo tale funzione viene definita IRST 3D). Questa traccia potrà essere fornita al radar multifunzionale (oppure si potrà utilizzare il telemetro laser per una stima più precisa della distanza, anche se in una modalità non più passiva). Il vantaggio di utilizzare un IRST statico risiede in un tempo di individuazione di una traccia molto inferiore rispetto ad un IRST mobile, d'altro canto tale sistema non offre la precisione di un apparato mobile. Il CI-IRST combina insieme le 2 soluzioni con notevolissimi vantaggi. I PPA nelle varianti Light e Light Plus saranno, invece, dotati di un sistema più limitato dotato solamente di 2 IRST con teste mobili.

La guerra elettronica

Pure la componente di guerra elettronica dei PPA presenta elementi di forte innovazione. Come accennato in precedenza sui PPA Light essa avrà capacità RESM (Radar Electronic Support Measures) mentre quelle CESM (Communication Electronic Support Measures) saranno limitate. Sui Light Plus, invece, ci sarà una suite con RESM, CESM complete e disturbatori RECM (Radar Electronic Counter Measures) a potenza ridotta (in grado solo di fare autodifesa).

Un'immagine preliminare del nuovo radar per la direzione del tiro NA-30S Mk-2. La configurazione definitiva di questo apparato, anch'esso operante su 2 bande (X e Ka), dovrebbe essere differente. (foto: Leonardo)

Accanto a RESM e CESM, i PPA Full avranno anche una suite RECM completa in grado di effettuare protezione locale, il cui "ombrello" protettivo potrà, cioè, allargarsi fino a difendere pure le navi vicine. Naturalmente la società Elettronica ha la responsabilità di questa nuova suite, che costituisce un'evoluzione dei sistema VIRGILIUS. Il cuore di questo apparato, che è caratterizzato dall'introduzione di molte innovazioni (e quindi da notevoli investimenti da parte dell'azienda sul versante dell'R&D), è costituito da un apparato di gestione, denominato EW Management Unit. Esso è in grado di processare e sintetizzare le informazioni catturate dai sensori attivando, se necessario, le contromisure (in accordo con il CMS della nave con il quale è in contatto continuo). La suite è in grado di coprire fino alla banda K (frequenza pari a 40 Ghz) ed è anche dotata di una completa funzionalità SEI (Specific Emitter Identification) che permette di giungere fino all'identificazione del tipo di piattaforma a partire dall'emissione generata dai radar di bordo. Per quanto concerne gli array di antenne dei vari sistemi il sistema RECM (noto anche come ECM) utilizzerà 4 antenne conformal (con un peso pari ad 1/4 del peso delle antenne ECM del sistema delle FREMM) installate a coppie sulla tuga anteriore e ai lati dell'hangar (in modo da offrire copertura sui 360º), 4 antenne ESM, sempre conformal, tutte riunite nella parte alta della tuga, ed un'antenna CESM (Communication Electronic Support Measures) cilindrica collocata in cima alla tuga oltre il radome che copre gli apparati di comunicazione.

I sistemi di comunicazione e la cyberwarfare

I PPA saranno equipaggiati con un moderno Sistema Integrato di Telecomunicazioni (SIT) che garantirà la capacità di effettuare servizi TLC voce, dati e video, sia interni all'unità che verso l'esterno, impiegando le diverse tecnologie e mezzi trasmissivi disponibili, da sistemi wireless quali TETRA ed LTE ai vettori radio convenzionali, ai sistemi satellitari.

Il SIT è di fatto articolato su 2 sottosistemi principali:

- l'Internal Networking System (INS);
- il Communication System (CoS).

L'Internal Networking System (INS) costituisce l'infrastruttura di trasporto. E', di fatto, una rete full IP con un'architettura a più livelli di classifica di sicurezza, progettata per realizzare il trasporto efficace ed affidabile dei servizi voce, dati e video mediante apparati attivi di rete e soluzioni per il cablaggio strutturato ad altissime prestazioni. Il Communication System è costituito dal complesso dei sistemi e vettori TLC per le comunicazioni interne ed esterne alla nave e dall'infostruttura ICT. Quest'ultima è rappresentata dalle risorse hardware e software per i sistemi informatici sia gestionali e soprattutto operativi, concentrati all'interno di datacenter.
Le specifiche contrattuali per il SIT di tutte le navi della "Legge Navale", prevedono l'introduzioni di numerosi elementi di innovazione rispetto ai precedenti programmi.
La prima innovazione è l'introduzione di una capacità di comprehensive integrated information monitoring and management di tutti i sottosistemi costituenti il SIT, attraverso la realizzazione di una sala gestione sistemi ICT dotata dei più moderni sistemi interattivi di visualizzazione delle informazioni. Dalla sala sistemi ICT sarà possibile monitorare, in maniera centralizzata, tutti i sistemi di comunicazione e gli apparati TLC dell'unità. Inoltre, in essa verrano concentrate le capacità di Network Operation Center (NOC) e Security Operation Center (SOC) per il controllo e la protezione delle reti informatiche di bordo.
Altro elemento di novità è rappresentato dall'introduzione di requisiti per la realizzazione a bordo di ciascuna unità di 2 datacenter, distinti in base al livello di classifica delle informazioni, all'interno dei quali saranno concentrate tutte le risorse di calcolo, hardware e software, e di storage dei vari sottosistemi che prevedono un'architettura server client (all'interno del datacenter classificato saranno ubicate anche le unità di elaborazione e calcolo del sistema CMS). Per tali datacenter, anche in considerazione della loro funzione vitale ai fini dell'operatività dell'unità, è prevista l'adozione di soluzioni di Business Continuity e Disaster Recovery nonché l'implementazione di architetture software in linea con l'attuale trend verso i Software Defined Datacenter. Con la realizzazione dei datacenter si conseguirà, peraltro, il rispetto di un ulteriore requisito innovativo, quello di una netta separazione tra locali destinati ad ospitare gli operatori dei sistemi ed i locali destinati i server e le unità di calcolo dei sistemi stessi. Si tratta di un requisito introdotto sulla

PPA: dotazioni delle 3 configurazioni

	Versione Light	Versione Light Plus	Versione Full
Cannone da 127/64 mm VULCANO	Sì	Sì	Sì
Deposito munizioni automatico	Sì	Sì	Sì
Cannone da 76/62 mm SOVRAPONTE	Sì	Sì	Sì
Sistema missilistico sup/aria SAAM ESD++ (1)	Fit For Level 1	Sì	Sì
Sistema missilistico sup/sup TESEO Mk-2/E su 4 rampe binate	Fit For Level 1	Fit For Level 1	Fit For Level 1
Mitragliere da 25 mm remotizzate	Sì	Sì	Sì
Mitragliatrici Browning da 12,7 mm	Sì (GFE)	Sì (GFE)	Sì (GFE)
Sistema acustico multiruolo	Sì	Sì	Sì
Cockpit	Sì	Sì	Sì
Combat Management System (2)	Sì	Sì	Sì
2 radar di navigazione Bi-Banda	Sì	Sì	Sì
Radar AESA 4 facce fisse banda X	Sì	Fit For Level 1	Sì
Radar AESA 4 facce fisse banda C	Fit For Level 1	Sì	Sì
IFF di Nuova Generazione (NGIFF)	Sì	Sì	Sì
Sistema di navigazione e sensore	Sì	Sì	Sì
AdT NA-30S Mk-2 (FCS)	Sì	Sì	Sì
IRST di nuova generazione (7 tra teste rotanti e teste statiche)	2 teste mobili + Fit For Level 1 sist. compl.	2 teste mobili + Fit For Level 1 sist. compl.	Sì
Sistema integrato di Guerra Elettronica	RESM CESM + Fit For Level 1 RECM	RESM CESM + RECM limitato	RESM CESM RECM
Sistema di sorveglianza e lotta sottomarina (3)	Fit For Level 1	Fit For Level 1	1
Nº2 Lancia chaff e decoy ODLS-20	Fit For Level 1	Fit For Level 1	Sì
Sistema di movimentaz. siluri leggeri	Sì	Sì	Sì
Telefono subacqueo	Fit For Level 1	Fit For Level 1	Sì
Batitermografo	Fit For Level 1	Fit For Level 1	Sì
Diver Detection Sonar	Sì	Sì	Sì
Suite di comunicazione (2)	Sì (ridotta)	Sì (ridotta)	Sì

Note

(1) Con opzione per la futura introduzione dei missili CAMM ER e/o ASTER 30 Block 1.
(2) In configurazioni differenti a seconda della variante.
(3) Incentrato su un sonar (tipo Torpedo Detection System o, in alternativa, Active Tower Array Sonar), su un lanciasiluri binato da 533 mm e su siluri pesanti BLACK SHARK Advanced.

La tuga di un PPA in configurazione Full. Notare, oltre alle antenne del Dual Band Radar, il parco antenne dei sistemi di comunicazione e, in cima alla struttura, gli apparati RESM (Radar Electronic Support Measures) e CESM (Communication Electronic Support Measures) della suite da guerra elettronica realizzata da Elettronica.

base delle lesson identified sugli altri programmi navali. Anche le Human Machine Interface (HMI) di consolle di management, client e utenze che, mutuando una terminologia propria delle reti di telecomunicazioni, costituiscono la sezione di accesso ai sistemi TLC è stata ridisegnata sulla base delle indicazioni e dei ritorni dal campo forniti degli equipaggi delle unità in linea. Si è cercato, quindi, di privilegiare soluzioni user friendly, ingegnerizzate in modo da consentire un accesso immediato ed intuitivo alle informazioni e ai comandi più importanti. Le nuove utenze del Communication System, in particolare, sono state riprogettate in tecnologia touch sulla base di requisiti di funzionalità derivanti dall'esperienza d'impiego delle precedenti realizzazioni.

Per quanto concerne i vettori radio le Unità LSS, PPA ed LHD verranno dotate, per la prima volta in un programma navale nazionale, dei nuovi apparati SDR (Software Defined Radio, un unico apparato sul quale vengono caricate via software le varie forme d'onda) frutto di un programma interforze gestito direttamente dalla Difesa. L'adozione della tecnologia SDR rappresenta un elemento di innovazione che porta con sè indubbi vantaggi in termini di logistica e flessibilità d'impiego derivanti dalla possibilità di disporre di un unico apparato che può essere configurato di volta in volta installando precaricate forme d'onda (waveform). Un altro vantaggio offerto dall'uso delle SDR è quello dell'interoperabilità con le altre Forze Armate in campo nazionale e multinazionale. Waveform, protocolli e metodi di trasmissione standardizzati sono in tal senso un necessario prerequisito, garantito proprio dell'uso di radio software defined.

Sui PPA, inoltre, ci sarà anche una sistema di comunicazione a larga banda LTE (simile ai sistemi 4G delle reti cellulari "civili") che consentirà lo scambio di dati, video, di immagini nonché le comunicazioni voce tra gli utenti all'interno e nell'area di copertura delle antenne esterne dell'unità di bordo. Il sistema TETRA rimane la soluzione prescelta per le tutte le comunicazioni "Mission Critical", quali per esempio quelle delle squadre di sicurezza e antincendio.

Anche per quanto riguarda, infine, gli elementi radianti, verranno introdotte numerose innovazioni tecniche. Le antenne per la banda UHF saranno costitute da 2 array di antenne planari verticali sulla tuga prodiera e da un sistema di antenne conformi orizzontali installate sulla tuga hangar. Queste soluzioni per la banda UHF rappresentano un'innovazione assoluta per le Unità della Marina e sono il frutto di un programma di studio e sviluppo condotto dalla MM insieme al CNIT. Pure nel campo delle antenne in banda HF è prevista l'introduzione di antenna innovative molto più leggere e soprattutto molto più piccole degli stilo HF normalmente adottate in tutte le soluzioni legacy. Si tratta, infatti, di antenne di altezza inferiore ai 4 m con caratteristiche, in termini di diagramma di radiazione, che le rendono idonee, anche, a trasmissioni NVIS (per la trasmissione e ricezione con angoli di incidenza vicino a 90°). Queste nuove antenne HF sono attualmente allo stadio di dimostratore tecnologico e sono in fase di sperimentazione e valutazione da parte della MMI. I PPA saranno dotati di terminali satellitari multibanda in grado di operare sia sulle bande di frequenze militari (X/Ka militare) delle costellazioni della Difesa (SICRAL e ATHENA FIDUS), che su bande di frequenza commerciali (C/Ku/Ka civile) e quindi con costellazioni gestite da provider commerciali. Soluzioni tecniche quali quella per l'electrically switchable dei feeder di antenna costituiscono uno degli elementi di innovazione introdotti sul sottosistema satellitare di bordo. La totalità delle antenne dei sistemi satellitari a larga banda sarà installata in cima alla sovrastruttura prodiera (tuga) del PPA. Esse saranno protette da un unico radome, in configurazione speciale, in grado di garantire un'attenuazione trascurabile in tutto l'amplissimo range che comprende le varie bande di funzionamento dei sistemi satellitari stessi. Infine ricordiamo che i PPA (così come LSS, LHD e tutte le navi future) verranno progettate, per la prima volta in un programma navale, con un occhio attento anche i problemi legati alla cyberwarfare: d'altronde ormai da diversi anni gli attacchi cibernetici sono diventati estremamente insidiosi e la loro natura li rende assimilabili ad una forma di lotta tradizionale. Le problematiche di natura cyber sono attentamente analizzate fin dalla fase progettuale; in tale contesto è continuamente ricercata una sinergia con l'industria al fine di proteggere le pregiate informazioni costruttive e difendere il know how tecnologico da eventuali furti di proprietà intellettuale. Per quanto attiene alla futura "vita operativa", sui PPA si è posta molta attenzione alla protezione dei dati e delle reti non classificate (quelle classificate, infatti, sono per loro stessa natura meno vulnerabili), per esempio quelle amministrative o quelle dedicate ai sistemi di gestione della piattaforma (le reti SCADA). In tale ottica, quindi, è previsto che all'interno della sala SOC sopracitata, siano presenti sistemi innovativi deputati ad analizzare il dominio cibernetico in modo da controllare costantemente la minaccia cibernetica ed agire nei confronti di eventuali pericoli. Gli operatori previsti per il controllo della sicurezza delle reti si occuperanno, pertanto, di monitorare le reti di bordo e saranno in stretto contatto con il centro di controllo a terra sulle tematiche cyber, al fine di gestire eventuali early warning, (in caso di attacco cibernetico contro la nave o anche solo di un problema cibernetico banale) e mantenendo informato il Comandante della nave anche relativamente alla situazione in questa nuova forma di lotta.

© Riproduzione riservata

UNA NAVE PER IL PAESE

di Pietro Batacchi

Un PPA in configurazione Full.

Lo scenario internazionale è profondamente cambiato negli ultimi 30 anni. Oggi siamo di fronte ad un mondo sempre più incerto ed insicuro caratterizzato da instabilità ed incertezze diffuse dove il potere si va ridistribuendo su attori di disparate origini, statuali e non. In pratica si è creato un sistema a "geometria variabile" che consta di un'area centrale nella quale sembrano reggere le regole del tradizionale sistema westfaliano, ed un'area periferica dove si moltiplicano e si sovrappongono centri di potere/legittimazione, appartenenze e fedeltà diverse e dove in generale il monopolio politico si è ridistribuito tra più soggetti. Un equilibrio policentrico, dunque, o meglio a-centrico a forte caratterizzazione regionale, dove vanno emergendo nuove potenze e dove la competizione per il controllo delle risorse e per l'influenza su base regionale è sempre più forte. Un equilibrio, oltretutto, caratterizzato dal progressivo disimpegno dell'attore ancora oggi egemone, ovvero gli USA, da alcuni scacchieri del globo, a cominciare da quel Mediterraneo allargato che tanto interessa all'Italia, accompagnato da un allentamento della garanzia di sicurezza tradizionalmente fornita da Washington. Un fenomeno, questo, che è apparso in tutta la sua ampiezza con la Guerra di Libia del 2011 - nella quale gli Stati Uniti hanno giocato un ruolo soprattutto nelle fasi iniziali per poi lasciare il campo e la "palla" agli Europei - e le successive travagliate vicende della stabilizzazione del Paese nordafricano, e con la crisi siriana che in molte occasioni ha visto gli Stati Uniti cedere il passo alla Russia di Putin. Questo nuovo sistema a geometria variabile, o come si diceva a-centrico a forte caratterizzazione regionale, ha già dimostrato, e promette di dimostrare ancora di più nel futuro, di essere altamente instabile e di produrre un elevato livello di conflittualità. Prima di tutto, nelle aree di faglia tra il core centrale e la periferia del sistema, dove negli ultimi 20-30 anni si sono generati la maggior parte dei conflitti. Conflitti seguiti da lunghe fasi di stabilizzazione e ricostruzione. Ma, poi, l'instabilità si è progressivamente avvicinata, fino ad interessare direttamente l'area centrale del sistema per cause vuoi contingenti, come la cosiddetta Primavera Araba, vuoi strutturali e di sistema, come il ritorno sulla scena internazionale di una potenza come la Russia dopo 20 anni di crisi. Ecco che in questo secondo ambito si sono aperte crisi dalle elevate conseguenze geopolitiche e strategiche in Libia e Siria, mentre, per ciò che concerne il ritorno in grande stile della Russia, ed il suo coinvolgimento nella crisi del Donbass preceduta dall'annessione della Crimea, è tornato improvvisamente ad essere saliente il teatro europeo. Non solo, ma l'ascesa di Mosca ha portato con sé un altro ritorno, ovvero quello della Flotta del Mar Nero, che ha riacquisito un ruolo di primo piano nel Mediterraneo, come dimostrato anche dalla partecipazione delle sue unità alla guerra civile siriana, e che sta vedendo sempre più rafforzate le proprie capacità. A questo bisogna aggiungere la salienza del fenomeno terroristico. Proprio quest'ultimo negli ultimi anni ha cambiato pelle. Se, infatti, eravamo abituati a riconoscere il terrorismo come una minaccia tipicamente indeterminata e volatile, oggi, invece, il terrorismo, pur mantenendo il suo carattere di trans-nazionalità, sta assumendo anche forti connotazioni di territorialità. E questo perché le grandi organizzazioni terroristiche, approfittando dell'instabilità e dello smembramento/indebolimento di diverse unità statuali – dalla Siria, alla Libia, passando per l'Iraq o lo Yemen – hanno preso il controllo di importanti porzioni di territorio, estraendovi risorse e ricchezze ed accrescendo le loro già elevate disponibilità finanziarie ed operative. Questo è il caso soprattutto dell'emergere e dell'affermarsi di un'organizzazione quale IS (ma il discorso vale anche per i gruppi qaedisti in Siria o nel Sahel) che in breve tempo è assurta al ruolo di attore capace di incidere in profondità sulle dinamiche internazionali. Scenari sempre più complessi e diversificati, dunque, dove la minaccia assume un'ampia variabilità in termini di qualità e sofisticazione. Questa può essere rappresentata da forme più soft, ma non per questo meno letali o pericolose, quali attentati suicidi, attacchi mordi e fuggi o attacchi informatici/cibernetici, ma anche forme più classiche come l'impiego di mezzi pesanti ed artiglieria, uso di sistemi antiaerei a guida radar e di sistemi anti-nave, sistemi di guerra elettronica e jamming, ecc. Alla luce di ciò, l'Italia deve dotarsi di uno strumento militare sempre più flessibile capace di rispondere a scenari in rapida evoluzione. O meglio lo deve fare se vuole

continuare a giocare quel ruolo che il nostro Paese ha giocato negli ultimi 30 anni. Un ruolo di fornitore/erogatore di sicurezza, impegnato sulla scena internazionale nella stabilizzazione di contesti ed aree di crisi. Lo testimonia la media dei soldati impegnati all'estero nei più disparati scacchieri – dai Balcani, a Timor Est passando per Afghanistan, Iraq, ecc. - che ha sempre oscillato tra le 5.000 e le 10.000 unità, restando per tutto il primo decennio del duemila più vicina alle 10.000 che alle 5.000, e la qualità dell'impegno richiesto anche al dispositivo aero-navale impiegato con successo sia nelle operazioni in Afghanistan nel 2001 che nelle operazioni in Libano nel 2006 ed in Libia nel 2011. Una politica di attivismo su larga scala dettata principalmente da ragioni diplomatiche – la necessità di ottenere con frequenza un posto all'interno del Consiglio di Sicurezza dell'ONU – ma anche economiche, strategiche e politico-culturali (vedi il caso dell'intervento a Timor Est per proteggere la locale comunità cristiana). Dalla fine della Guerra Fredda, pertanto, l'Italia si è dimostrata un attore responsabile sempre pronto ad intervenire per la stabilità internazionale sia nell'ambito di coalizioni NATO, UE o ONU, sia nell'ambito di coalizioni cosiddette dei volenterosi come nel caso dell'Iraq dopo il 2003, in questo comportandosi come una media potenza, sì, ma una media potenza disposta a proteggere ed a combattere per i propri interessi su scala globale.

Nell'ambito di questa politica, il potere marittimo gioca un ruolo fondamentale. In virtù delle sue intrinseche caratteristiche esso, infatti, assicura proiezione dal mare a protezione degli interessi del Paese nei più disparati teatri operativi, ma anche persistenza e presenza all'estero, dunque capacità di proteggere interessi sì lontani dalla Madre Patria, ma drammaticamente vicini a causa del loro impatto economico sulla vita quotidiana dei cittadini. Riguardo a questo secondo aspetto, per il benessere di un Paese come l'Italia, che dipende interamente da fonti di approvvigionamento esterne, lo abbiamo ripetuto più volte nell'ambito del presente lavoro, la disponibilità di unità alturiere capaci di garantire la presenza permanente e continuativa in missioni lontane dal territorio nazionale ed esprimere una capacità di pattugliamento in alto mare a grande distanza dai porti e dalle acque nazionali, a protezione delle SLOC e dei traffici commerciali, non è un'esigenza eludibile ed è in questa premessa strategica ed operativa che affondano le loro radici i PPA. Tali navi, pertanto, vogliono rispondere a questo requisito di fondo e rappresentare in altri termini unità ad elevata polivalenza e flessibilità caratterizzate dalla disponibilità di ampi spazi e volumi riconfigurabili, un ottimo spunto di velocità, in modo tale da consentire a queste unità di intervenire tempestivamente in un ampio spettro di situazioni, ed armamento ampiamente scalabile e adeguabile al livello di minaccia.

Una nave per l'export

In virtù delle loro caratteristiche, i PPA non hanno al momento eguali nel mondo per navi della stessa categoria. In questo senso i PPA sfuggono al tradizionale incasellamento delle unità da guerra e rappresentano di fatto un design completamente nuovo. Il dislocamento è quasi quello di una fregata a tutti gli effetti, ma la configurazione e le caratteristiche sono ampie e diversificate e una modularità così spinta li pone di fatto in discontinuità rispetto al tradizionale concetto di fregata così come lo conosciamo. Una nave come l'americana Littoral Combat Ship potrebbe, in qualche modo, avvicinarsi ai PPA come concetto, nella realtà, però, la differenza è evidente segnata com'è da un dislocamento inferiore di ben 1.500-2.000 t. La LCS, inoltre, è concepita per operare negli scenari litoranei, come del resto è iscritto nello stesso nome che la indentifica, per il contrasto di minacce tipicamente asimmetriche ed è armata di conseguenza. Al contrario i PPA, sono unità alturiere, pensate e concepite sin da subito per operare in contesti di alto mare in scenari variegati e per esprimere capacità, e margini di crescita, notevolmente superiori rispetto a quelli che le LCS possono garantire. In tal senso un PPA, con la sua spiccata riconfgurabilità, può affrontare anche minacce più convenzionali e, dunque, meglio adattarsi agli scenari ibridi sempre più frequenti. Un ulteriore confronto potrebbe essere fatto, pur con le dovute differenze, con i pattugliatori olandesi classe HOLLAND, ma in questo caso il discrimine "forte" è rappresentato dalla velocità, laddove gli HOLLAND sono molto più lenti rispetto ai PPA. Ecco allora che siamo in presenza di un concetto di nave realmente rivoluzionario che sta già attirando un vasto interesse in tutto il mondo per il suo potenziale di export. Anche perchè sono diverse le Marine che hanno programmi per il rinnovo delle flotte con unità della tipologia fregata o pattugliatore "pesante". E' il caso, per esempio, dell'US Navy che ha deciso di fermare a 40 esemplari le LCS e sta valutando varie ipotesi per avviare un programma capace di portare al rimpiazzo delle fregate classe OLIVER HAZARD PERRY. I PPA potrebbero rappresentare una soluzione come fregata veloce ed è noto come l'US Navy abbia già mostrato il suo interesse verso questo progetto italiano che, peraltro, sarebbe avvantaggiato dalla partnership tra Fincantieri e Lockheed Martin già sperimentata con successo sulle stesse LCS. Un'ipotesi del genere sarebbe, inoltre, favorita anche dal fatto che la cantieristica americana è tradizionalmente calibrata ed efficentata sulla produzione di unità di grande dislocamento, mentre sul terreno delle unità più piccole è da sempre un passo indietro rispetto all'Europa come, del resto, anche lo stesso programma LCS dimostra essendo il design di tali unità di fornitura esterna. Ma un interesse per i PPA potrebbe esserci anche in altri contesti, a cominciare dal Sudamerica, dove si vanno progressivamente allargando le zone economiche esclusive dalle tradizionali 12 miglia fino a 200 miglia, e dove, pertanto, una taglia importante come quella dei PPA sarebbe perfetta permettendo di affrontare mari e condizioni molto impegnative garantendo comunque capacità di pattugliamento persistente e continuativa. Con la stessa piattaforma, poi, tali Marine potrebbero affrontare tutto il ventaglio di minacce, da quella simmetrica a quella più convenzionale, mentre con navi più piccole come le corvette non sarebbe possibile farlo.

Anche in altri contesti come quello mediorientale o del Golfo ci potrebbe essere interesse per i PPA. Qui fino a qualche anno fa le Marine locali si orientavano in gran parte su motocannoniere/motomissilitiche, ma da diversi anni, ormai, si punta sempre più su fregate o navi più grandi. E' evidente, quindi, che un prodotto come il PPA sarebbe perfetto pure in contesti come questi dove, peraltro, più che in ogni altro scenario la dimensione asimmetrica si combina con quella convenzionale e dove la minaccia può assumere le sembianze del barchino suicida o d'assalto o, ancora, del missile da crociera o del sottomarino. E poi si consideri il fatto che volendo il PPA lo si può acquisire anche senza TAG (perchè solo con i 2 diesel si ottiene una velocità di 24 nodi), quindi a costi ancora inferiori e con spazi a bordo maggiori a tutto vantaggio, ancora una volta, della polivalenza.

© Riproduzione riservata